

## Zur Theorie der Cementeisen-Constructionen.

Von Julius Mandl, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes.

Trotz der allgemeinen Verbreitung, welche die Cementeisen-Constructionen seit dem Bekanntwerden des Systemes Monier in verhältnismäßig kurzer Zeit gefunden haben, ist deren theoretische Seite bisher noch nicht in befriedigender Weise gelöst worden. Die im laufenden Jahrgange dieser Zeitschrift veröffentlichten einschlägigen Arbeiten von Ingenieur Josef Anton Spitzer (Nr. 20 der Zeitschrift) und Professor M. R. v. Thullie (Nr. 24 der Zeitschrift), desgleichen der im Jahrg. 1890 der „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ veröffentlichte Aufsatz von Professor Paul Neumann, nehmen zwar — im Gegensatz zu der in der Praxis üblichen Berechnungsweise — auf die elastischen Formänderungen von Beton und Eisen entsprechende Rücksicht; die erhaltenen Resultate sind jedoch keineswegs einwandfrei und zwingen zur Annahme von Werthen für den Elasticitätsmodul des Betons, welche mit den aus directen Versuchen ermittelten nicht im Einklang stehen. Ingenieur Spitzer ist bei seinen Untersuchungen gezwungen, den Elasticitätsmodul des Betons mit circa 29.000 kg pro Quadrat-Centimeter anzunehmen, also viel zu klein; dagegen nimmt Professor v. Thullie den Elasticitätsmodul für Zug mit  $E_2 = 200\,000\text{ kg/cm}^2$  an und jenen für Druck einmal mit  $E_1 = 100.000$ , das andere Mal mit  $E_1 = 200.000$ , je nachdem ob die Zugfestigkeit des Cementmörtels schon überwunden ist oder nicht. Letztere Zahlen werden allerdings als nicht absolut richtig bezeichnet. Es muss Einen jedoch unbefriedigt lassen, dass bei stetig fortschreitender Belastung die beiden Werthe von  $E_1$ , von denen der eine zweimal so groß ist als der andere, ohne Uebergang einander ablösen sollen.

Eine andere Frage, die bisher meines Wissens noch von keiner Seite berührt wurde und die auch gegenwärtig noch nicht gelöst werden kann, weil die Grundlagen für deren Beantwortung erst durch Versuche gewonnen werden müssen, betrifft den Einfluss der Temperaturänderungen, welche durch die chemischen Vorgänge beim Erhärten des Betons hervorgerufen werden. Wenn vor dem Erhärten des Betons verschiedene Temperaturen an der Oberfläche und im Innern der Betonmasse auftreten, wenn ferner Verschiedenheiten in den Temperaturen des Eisens und des Betons beim Erhärten des letzteren vorkommen, so werden hiedurch Anfangsspannungen hervorgerufen.

Nach dem Erhärten des Betons eingetretene Temperaturänderungen beeinflussen die inneren Spannungen ähnlich wie die eines scheinbaren Gewölbes. Zukünftige Belastungsversuche sollten daher mit Temperaturmessungen bei der Erzeugung und beim Versuche verbunden werden. Eine die Wirkung der Cementeisen-Constructionen in unzweifelhafter Weise darstellende Theorie wäre übrigens nicht nur vom theoretischen Standpunkte, sondern auch für den praktischen Ingenieur höchst erwünscht, da dieselbe über die rationellste Ausbildung — günstigste Form und Lage der Eiseneinlagen etc. — Aufschluss zu geben vermöchte. Der vorliegende Aufsatz soll eine Anregung hiezu bieten. \*)

### I. Frei aufliegende Monierplatten.

In der von G. A. Waß im Jahre 1887 veröffentlichten Broschüre: „Das System Monier“ ist die Festigkeits-

\*) Das Manuscript dieses Aufsatzes war der Redaction bereits vor Erscheinen der citirten Arbeiten von Spitzer und Thullie eingereicht worden; die nachstehenden Auseinandersetzungen werden aber durch diese Arbeiten nicht alterirt.

berechnung für Monierplatten, nach einer vom Regierungs-Baumeister M. Koenen im „Centralblatt der Bauverwaltung“ (Jahrgang 1886) angegebenen Berechnungsweise wie folgt dargestellt:

„Es sei gegeben eine Platte, deren Breite gleich der Längeneinheit, und es bezeichne:

$\delta$  die Dicke der Platte,

$F_0$  den Eisenquerschnitt,

$M_{\max}$  das größte Biegemoment,

$k$  die zulässige Druckspannung des Cementmörtels,

$k_1$  die gestattete Zugspannung des Schmiedeisens.

Bringt man die inneren Kräfte, welche das Widerstandskräftepaar ergeben, in der hier nebenangedeuteten Weise in Ansatz (Fig. 1), wobei auf die Zugspannung des Cementmörtels

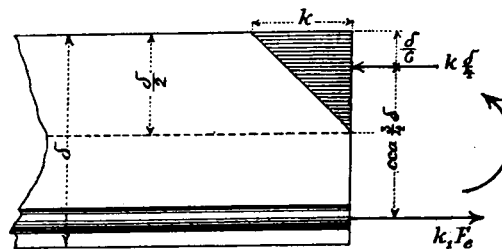


Fig. 1.

verzichtet ist, so berechnet sich  $\delta$  und  $F_0$  aus den beiden Gleichgewichtsbedingungen:

$$k_1 \cdot F_0 = k \frac{\delta}{4} \quad \dots \quad 1)$$

$$k \frac{\delta}{4} \cdot \frac{3}{4} \delta = M_{\max} \quad \dots \quad 2)$$

woraus:

$$\delta = 2.31 \sqrt{\frac{M_{\max}}{k}} \quad \dots \quad 1)$$

$$F_0 = \frac{1}{4} \frac{k}{k_1} \delta^2 \quad \dots \quad 2)$$

Nach dieser Berechnungsart wird also die Dicke der Monierplatte aus der Bedingung abgeleitet, dass die in derselben auftretenden Druckspannungen die zulässige Druckbeanspruchung des Betons nicht überschreiten, während die Drahteinlagen so stark gemacht werden, dass dieselben im Stande sind, die in der belasteten und in Folge dessen durchgebogenen Monierplatte auftretenden Zugspannungen aufzunehmen. Wenn auch hiebei auf die Zugfestigkeit des Betons verzichtet wird, so kann man es doch nicht verhindern, dass Zugspannungen im Beton auftreten und es drängt sich von selbst die Frage auf: Wie groß sind diese Zugspannungen und welches ist überhaupt die wirkliche Vertheilung der Spannungen in einer solchen aus Beton und Eisen zusammengesetzten Platte?

Die Antwort auf diese Fragen wird im Nachfolgenden zu geben versucht, wobei die durch Versuche erhärtete Thatsache, dass die Adhäsion zwischen Eisen und Beton so groß ist, dass eine Verschiebung der Drahteinlagen in der Monierplatte nicht eintritt, als bekannt vorausgesetzt wird.

Betrachten wir einen Betonbalken von der Breite 1 und der Dicke  $\delta$ , mit einem in denselben eingebetteten Eisendrahte vom Querschnitt  $F_1$ ; letzterer habe den Abstand  $e$  von der Schwerpunktsachse des Betonbalkens (Fig. 2). Dieses Monierelement wird sich bei eintretender Belastung durchbiegen. Hierbei werden auf der concaven Seite Druckspannungen, auf der convexen Seite Zugspannungen auftreten; auf der ersteren tritt daher eine elastische Verkürzung, auf der letzteren eine elastische Verlängerung der Balkenlänge ein. Diese Verlängerung muss — wegen der großen Adhäsion des Eisens am Beton — auch die Drahteinlage mitmachen; der Draht wird also gezogen und übt seinerseits wieder eine Reaction auf den Beton aus, die auf denselben als excentrische Druckkraft wirkt. Die Größe  $N$  dieser Druckkraft hängt von der Belastung ab, welche dieselbe hervorruft und kann aus der einem allgemeinen Naturgesetze entspringenden Bedingung ermittelt werden, dass die Deformationsarbeit ein Minimum ist.

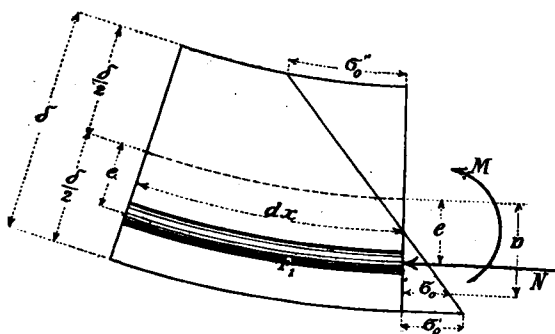


Fig. 2.

Ist  $N$  bekannt, so lassen sich die Spannungen in jedem Elemente eines beliebigen Querschnittes leicht bestimmen.

Setzt man nämlich voraus, dass die Navier'sche Hypothese der Biegungstheorie auch für den mit einer Drahteinlage versehenen Betonbalken Gültigkeit hat und betrachtet ein Balkenelement von der Länge  $dx$  (Fig. 2) an einer Stelle, wo das Moment der äußeren Kräfte  $= M$  ist, so ist die spezifische Normalspannung des Betons im Abstände  $v$  von der horizontalen Schwerpunktschwerachse:

$$\sigma_0 = \frac{12 M}{\delta^3} v - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{12 e v}{\delta^2} \right) \quad . . . \quad 3)$$

Dieser entspricht eine spezifische Verlängerung:

$$\frac{\Delta_0 dx}{dx} = \frac{\sigma_0}{E_0} \quad . . . \quad 4)$$

wenn  $E_0$  den Elasticitätsmodul des Betons bedeutet.  
Die spezifische Längsspannung des Drahtes ist

$$\sigma_1 = \frac{N}{F_1} \quad . . . \quad 5)$$

und die spezifische Längenänderung desselben:

$$\frac{\Delta_1 dx}{dx} = \frac{\sigma_1}{E_1} \quad . . . \quad 6)$$

wenn mit  $F_1$  der Querschnitt und mit  $E_1$  der Elasticitätsmodul des Drahtmaterials bezeichnet wird.

Daraus ergibt sich die Deformationsarbeit für das Betonprisma von der Länge  $dx$ , der Breite 1 und Höhe  $\delta$  mit:

$$\begin{aligned} v = +\frac{\delta}{2} & \quad +\frac{\delta}{2} \\ \frac{1}{2} \int \sigma_0 \cdot dv \cdot \Delta_0 dx &= \frac{1}{2} \frac{dx}{E_0} \int \sigma_0^2 dv \\ v = -\frac{\delta}{2} & \quad -\frac{\delta}{2} \end{aligned}$$

und jene des Drahtstückes von der Länge  $dx$  mit:

$$\frac{1}{2} \sigma_1 F_1 \cdot \Delta_1 dx = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_1 \sigma_1^2}{E_1} \cdot dx.$$

Die ganze Deformationsarbeit für das Monierelement von der Länge  $dx$  ist demnach:

$$dA = \frac{1}{2} \frac{dx}{E_0} \int_{-\frac{\delta}{2}}^{+\frac{\delta}{2}} \sigma_0^2 dv + \frac{1}{2} \cdot \frac{F_1 \sigma_1^2}{E_1} dx \quad . . . \quad 7)$$

Substituiert man hierin die Werthe von  $\sigma_0$  und  $\sigma_1$  aus den Gleichungen 3) bzw. 5), so erhält man:

$$\left. \begin{aligned} dA &= \frac{1}{2} \frac{dx}{E_0} \int_{-\frac{\delta}{2}}^{+\frac{\delta}{2}} \left[ \frac{12 M}{\delta^3} v - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{12 e v}{\delta^2} \right) \right]^2 dv + \\ &+ \frac{1}{2} \cdot \frac{N^2}{E_1 F_1} \cdot dx. \end{aligned} \right\} \quad . . . \quad 8)$$

In dieser Gleichung ist  $M$ ,  $N$  und  $dx$  für das betrachtete Monierelement als constant anzusehen. Durch Integration erhält man

$$dA = \frac{1}{2} dx \left[ N^2 \left( \frac{1}{F_1 E_1} + \frac{1}{\delta E_0} \right) + \frac{12}{E_0 \delta^3} (M - Ne)^2 \right]$$

Daraus ergibt sich die totale Deformationsarbeit für den Monierbalken mit:

$$A = \frac{1}{2} \int_{x_0}^{x_1} \left[ N^2 \left( \frac{1}{F_1 E_1} + \frac{1}{\delta E_0} \right) + \frac{12}{E_0 \delta^3} (M - Ne)^2 \right] dx, \quad 9)$$

wenn  $x_0$  und  $x_1$  die Coordinaten von Anfangs- und Endpunkt des Monierbalkens sind.

Da nun

$$\frac{dA}{dN} = 0$$

sein muss, so erhält man weiters aus Gleichung 9) durch Differentiation unter dem Integralzeichen:

$$2 N \left( \frac{1}{F_1 E_1} + \frac{1}{\delta E_0} \right) - \frac{24}{E_0 \delta^3} (M - Ne) e = 0.$$

Daraus folgt:

$$N = \frac{\frac{12 M e}{\delta^3} \cdot \frac{F_1 E_1}{E_0}}{1 + \frac{F_1 E_1}{\delta E_0} \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right)} \quad . . . \quad 10)$$

Zur Abkürzung setzen wir:

$$\sigma = \frac{6 M}{\delta^2}, \quad . . . \quad 11)$$

d. i. jene Randspannung, welche der Querschnitt des Betonbalkens erhalten würde, wenn die Drahteinlagen nicht vorhanden wären und

$$\mu = \frac{\delta E_0}{F_1 E_1}, \quad . . . \quad 12)$$

d. i. das Verhältnis aus den Producten von Querschnittsinhalt und Elasticitätsmodul des Betonbalkens bzw. der Drahteinlage, dann ist

$$N = \frac{2 \sigma e}{1 + \mu + \frac{12 e^2}{\delta^2}} \quad . . . \quad 13)$$

Zu demselben Resultate kommt man durch folgende Erwägung:

Die Normalspannung des Betons in jener Schichte, wo sich die Drahteinlage befindet, erhält man aus Gleichung 3) (indem man darin  $v = e$  einsetzt) mit:

$$\sigma_0 = \frac{12 M e}{\delta^3} - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right); \quad . . . 14)$$

die Verlängerung des Betons in dieser Schichte ist  $\frac{\sigma_0}{E_0} dx$ ; diese muss der Verlängerung des Drahtes  $\frac{\sigma_1}{E_1} dx$  gleich sein. Daraus folgt

$$\frac{\sigma_0}{E_0} = \frac{\sigma_1}{E_1}, \quad . . . 15)$$

d. h. die spezifische Normalspannung des Betons in der Schichte der Drahteinlagen und die spezifische Drahtspannung stehen zu einander im selben Verhältnisse wie die Elasticitätsmoduli von Beton und Drahtmaterial.

Führt man in die Gleichung 15) die in den Gleichungen 14) und 5) dargestellten Werthe von  $\sigma_0$  und  $\sigma_1$  ein, so erhält man

$$\frac{12 M e}{E_0 \delta^3} - \frac{N}{E_0 \delta} \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right) = \frac{N}{E_1 F_1},$$

woraus sich ebenfalls der in Gleichung 10) dargestellte Ausdruck für  $N$  ergibt.

Die in der Monierplatte auftretenden Randspannungen erhält man aus Gleichung 3), und zwar:

$$\text{für } v = \frac{\delta}{2}$$

$$\sigma_0' = \frac{6 M}{\delta^2} - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{6 e}{\delta} \right) = \sigma - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{6 e}{\delta} \right) \quad . 16)$$

$$\text{und für } v = -\frac{\delta}{2}$$

$$\sigma_0'' = -\frac{6 M}{\delta^2} - \frac{N}{\delta} \left( 1 - \frac{6 e}{\delta} \right) = -\sigma - \frac{N}{\delta} \left( 1 - \frac{6 e}{\delta} \right) \quad 17)$$

Diese Ausdrücke übergehen, mit Rücksicht auf den in Gleichung 13) gefundenen Werth von  $N$ , nach entsprechender Reduction, in:

$$\sigma_0' = \sigma \frac{1 + \mu - 2 \frac{e}{\delta}}{1 + \mu + 12 \frac{e^2}{\delta^2}} \quad . . . 18)$$

und

$$\sigma_0'' = -\sigma \frac{1 + \mu + 2 \frac{e}{\delta}}{1 + \mu + 12 \frac{e^2}{\delta^2}} \quad . . . 19)$$

Bevor wir diese Gleichungen einer weiteren Discussion unterziehen, wollen wir dieselben an einem Beispiele prüfen, um zu sehen, ob dieselben im Stande sind, die große Tragfähigkeit der Monierplatten zu erklären.

Die in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellten Versuchsobjecte sind durch das königliche Polizei-Präsidium zu Berlin am 23. Februar 1886 einer Belastungsprobe unterzogen worden\*), wobei die einfache Betonplatte (ohne Geflechtseinlage) bei einer gleichmäßig vertheilten Belastung von  $517 \text{ kg/m}^2$ , die Monierplatte bei  $2763 \text{ kg/m}^2$ , zum Bruch kam.

Der Bruch der Monierplatte war jedoch kein durchgehender und die gebrochene Platte trug die Belastung von  $2763 \text{ kg/m}^2$  mit einer Durchbiegung von  $13 \text{ mm}$ .

\*) Siehe: G. A. Wayß, „Das System Monier“, Wien 1887.

Die Belastungsprobe der Betonplatte ohne Geflechtseinlage gibt uns einen Anhaltspunkt zur Ermittlung der Zugfestigkeit des verwendeten Betons, welcher von derselben Qualität, wie der zur Herstellung der Monierplatte, gewesen sein dürfte. Beide Platten waren derart unterstützt, dass die theoretischen Unterstützungspunkte — schätzungsweise —  $8 \text{ cm}$  von den Platten-

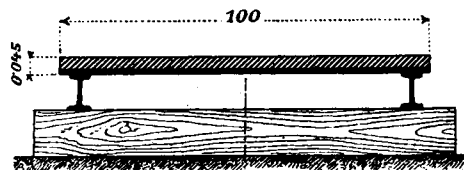


Fig. 3.

enden entfernt waren. Demnach war das Maximalmoment, bei  $517 \text{ kg}$  Belastung pro Quadratmeter, wenn man die ganze Platte von  $1 \text{ m}$  Länge und  $0.60 \text{ m}$  Breite als gleichmäßig belastet an-

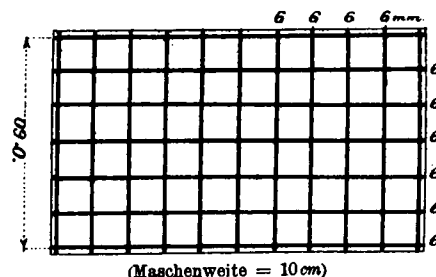


Fig. 4.

nimmt:  $2635 \text{ kgcm}$ . Daraus ergibt sich die Zugfestigkeit des Betons an der Bruchgrenze mit:

$$\frac{2635}{\frac{1}{6} \cdot 60 \cdot 4 \cdot 5^2} = 13 \text{ kg/cm}^2.$$

Die Monierplatte war mit  $2763 \text{ kg/m}^2$  belastet; demnach betrug das Maximalmoment:

$$2635 \frac{2763}{517} = 14.082 \text{ kgcm}.$$

Hievon ist der auf  $1 \text{ cm}$  Breite entfallende Theil in die Rechnung

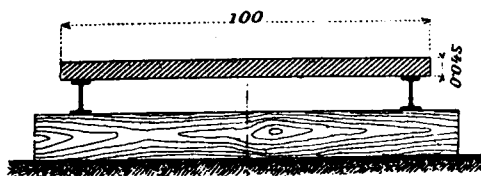


Fig. 5.

einzuführen, nachdem alle abgeleiteten Formeln für die Breite 1 gelten. Somit ist:

$$\max M = \frac{14.082}{60} = 235 \text{ kgcm}$$

Die Randspannungen im gefährlichen Querschnitte berechnen sich nun, nach den Formeln 18) und 19) wie folgt:

$$e = \frac{3}{4} \delta - \frac{1}{3} \delta = \frac{5}{12} \delta \text{ oder } \frac{e}{\delta} = \frac{5}{12}$$

$$F_1 = \frac{7}{60} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0.6^2 = 0.033 \text{ cm}^2$$

$$E_1 = 2,200.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_0 = 246.000 \text{ kg/cm}^2 \text{ (angenommen)}$$

$$\mu = \frac{4.5 \cdot 246.000}{0.033 \cdot 2,200.000} = 15.25$$

$$\sigma = \frac{235}{\frac{1}{6} \cdot 4 \cdot 5^2} = 69.6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_0' = 69.6 \frac{1 + 15.25 - \frac{5}{6}}{1 + 15.25 + \frac{25}{12}} = 58.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_0'' = -69.6 \frac{1 + 15.25 + \frac{5}{6}}{1 + 15.25 + \frac{25}{12}} = -65.0 \text{ kg/cm}^2$$

Daraus würde folgen, dass in Folge der Eiseneinlagen, die größte Druckspannung um 6.6% und die größte Zugspannung um 16% herabgedrückt wurde. Da jedoch die Zugfestigkeit des Betons bei dieser Belastung längst weit überschritten war, so hat ein beträchtlicher Theil der Betonmasse in der Monierplatte keine inneren Kräfte mehr geleistet. Dieser in Fig. 6 schraffierte

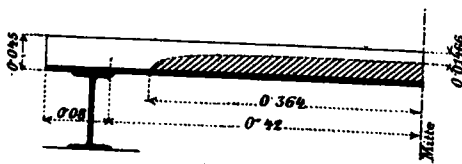


Fig. 6.

Teil wurde jedoch durch das Drahtgeflecht zusammengehalten, die Adhäsion an den Tragstäben des Geflechtes zwang den bereits zerstörten Betontheil die Deformationen mit den Drähten in gleichem Schritt mitzumachen und hat jedenfalls dazu beigetragen, dass die vor dem Bruche aufgetretenen Haarrisse erst bei einer Belastung wahrgenommen wurden, die beträchtlich höher liegt als jene, durch welche die ersten Trennungen hervorgerufen wurden.

Die Berechnung ergibt, dass die ersten Haarrisse bei einer Belastung von 625 kg/m<sup>2</sup> entstanden sein dürften\*), also bei einer Belastung, die um 21% höher liegt als jene, welche die einfache Betonplatte (ohne Geflecht) total zum Bruche brachte.

Unmittelbar vor dem Bruch der Monierplatte war die Zugfestigkeit des Betons rechts und links von der Mitte bis auf

eine Entfernung von ca. 36.4 cm überwunden. Für diese Querschnitte beträgt nämlich das äußere Moment 52.2 kgcm pro 1 cm Breite; demnach die Randspannung auf der Zugseite

$$\sigma' = \frac{52.2}{235} \cdot 58.5 = 13 \text{ kg/cm}^2$$

Im mittleren Querschnitte war die Zugfestigkeit des Betons bis auf eine Tiefe von ca. 3.034 cm überwunden, so dass die wirksame Betondicke an dieser Stelle nur ca. 1.466 cm betrug. Berechnet man für diese Betondicke die Randspannungen nach Gleichung 18) und 19), so ergibt sich (siehe Fig. 7):

$$\delta = 1.466, e = 3.392,$$

$$\frac{e}{\delta} = 2.31, \mu = 4.975,$$

$$\sigma = 656,$$

daher:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma' = 13 \text{ kg/cm}^2 \\ \sigma'' = -100 \text{ kg/cm}^2. \end{array} \right.$$

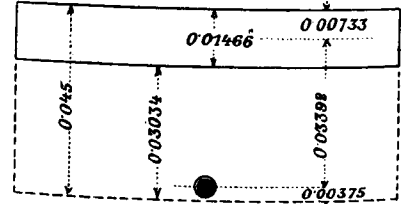


Fig. 7.

Nachdem die Druckfestigkeit des Betons wahrscheinlich mehr als das Doppelte der hier erreichten größten Druckspannung betrug, so erscheint die große Tragfähigkeit der Monierplatte damit erklärt.

Die Spannung, die sich beim Abschlusse des Versuches im Drahte ergab, kann nach Formel 13) berechnet werden. Dieselbe betrug:

$$N = \frac{2.656 \cdot 3.392}{1 + 4.975 + 12 \frac{3.392^2}{1.466^2}} = 63.6 \text{ kg};$$

daher die Beanspruchung des Drahtes:

$$\frac{N}{F_1} = \frac{63.6}{0.033} = 1920 \text{ kg/cm}^2,$$

womit auch die bei der Belastungsprobe eingetretene Erscheinung, dass das Drahtgeflecht nicht gerissen ist, ihre Erklärung findet.

(Schluss folgt.)

## Die elektrisch betriebene „Friedhofslinie“ in Budapest.

Von Ingenieur Paul Liez in Wien.

Wäre es möglich, durch ein willkürlich herausgegriffenes Beispiel die Wahrheit einer Behauptung zu beweisen, so wäre es wahrhaftig nicht schwer, selbst den Ungläubigsten durch die Klarlegung der Verkehrsverhältnisse auf der auf elektrischen Betrieb umgebauten Dampftramway nach dem Central-Friedhof in Budapest von der vielbehaupteten Thatsache zu überzeugen, dass durch die Einführung des elektrischen Betriebes auf Straßen- und Localbahnen eine ganz wesentliche, ja geradezu unglaubliche Steigerung des Verkehrs zu erwarten ist.

Das heute von der Budapester elektrischen Stadtbahn-Actien-Gesellschaft betriebene Straßenbahnnetz von 22.9 km Bahn- und 45.0 km Geleislänge ist ursprünglich als ein Netz von Dampftrambahnen geplant gewesen. Die Concessionsgesuche für diese Straßenbahn-Anlagen reichen in das Jahr 1885 zurück, also in eine Zeit, wo man neben der Lichterfelder elektrischen Bahn mit Schienenleitung nur die elektrischen Bahnen in Frankfurt-Offenbach und Mödling-Hinterbrühl kannte. Das unschöne oberirdische Leitungssystem der beiden letztgenannten Bahnen konnte für ein neues Straßenbahnnetz in der aufstrebenden ungarischen Landeshauptstadt nicht in Frage kommen, die Schienen-

leitung war ohne Weiteres ausgeschlossen. Erst im Laufe der Verhandlungen, die bis 1889 reichen, wurde von Seiten der Behörden und von Seiten des concessionswerbenden Consortiums, an dessen Spitze die Firma Siemens & Halske getreten war, beschlossen, einzelne Theile des angestrebten Netzes als elektrische Bahnen zu bauen und mit dem eben erst neuerfindenen unterirdischen Leitungssystem auszurüsten.

Dieses sogenannte „Pester System“ ließ sich jedoch bei der projectirten 10 km langen Localbahn nach dem neu angelegten Central-Friedhofe nicht anwenden, nicht nur wegen seiner Kostspieligkeit, sondern aus technischen Gründen, die weiter unten besprochen werden sollen. Ueberdies beabsichtigte man, auf der Friedhofslinie einen Lastenverkehr, und zwar den Leichentransport, nicht geschehen, bis heute ist dies jedoch noch trauten die maßgebenden Factoren der Stadtverwaltung und der Regierung vor zehn Jahren der neuen elektrischen Betriebsweise sionirt wurde und von der Firma Siemens & Halske auch als „Locomotiv-Straßenbahn“ gebaut und als solche mehrere Jahre betrieben wurde.

Am 1. November 1891 wurde die Dampftramway theilweise, am 6. November desselben Jahres in ihrer ganzen Aus-

\*) Die betreffenden Versuchsdaten sind dem Verfasser nicht bekannt.



dehnung dem Betriebe übergeben. Beistehender Lageplan (Fig. 1) zeigt den Verlauf dieser Linie. Dieselbe beginnt in der Nähe der Kreuzung der verkehrsreichen Kerepeserstraße mit der großen Ringstraße. Hier liegt das Volkstheater und das Rochusspital. Die Bahn durchläuft zweigeleisig die Volkstheaterstraße, übersetzt den Telekiplatz und tritt, indem sie dem Zuge der Salgo-Tarjanerstraße folgt, aus dem bebauten Weichbilde der Stadt heraus. Sie übersetzt, von hier ab bereits auf eigenem Bahn-

Jahr nach der Betriebseröffnung constatirte der Geschäftsbericht der Budapester elektrischen Stadtbahn-Actien-Gesellschaft, die unterdessen in die Rechte der Firma Siemens & Halske getreten war, dass die Friedhoftramway das Schmerzenskind der Gesellschaft sei, dass diese Bahn für das Berichtsjahr (1892) ein Betriebsdeficit von über 10.000 fl. aufweist.

Die Stadtbahn-Gesellschaft entschloss sich deshalb als Remedium den elektrischen Betrieb einzuführen und bemühte sich,

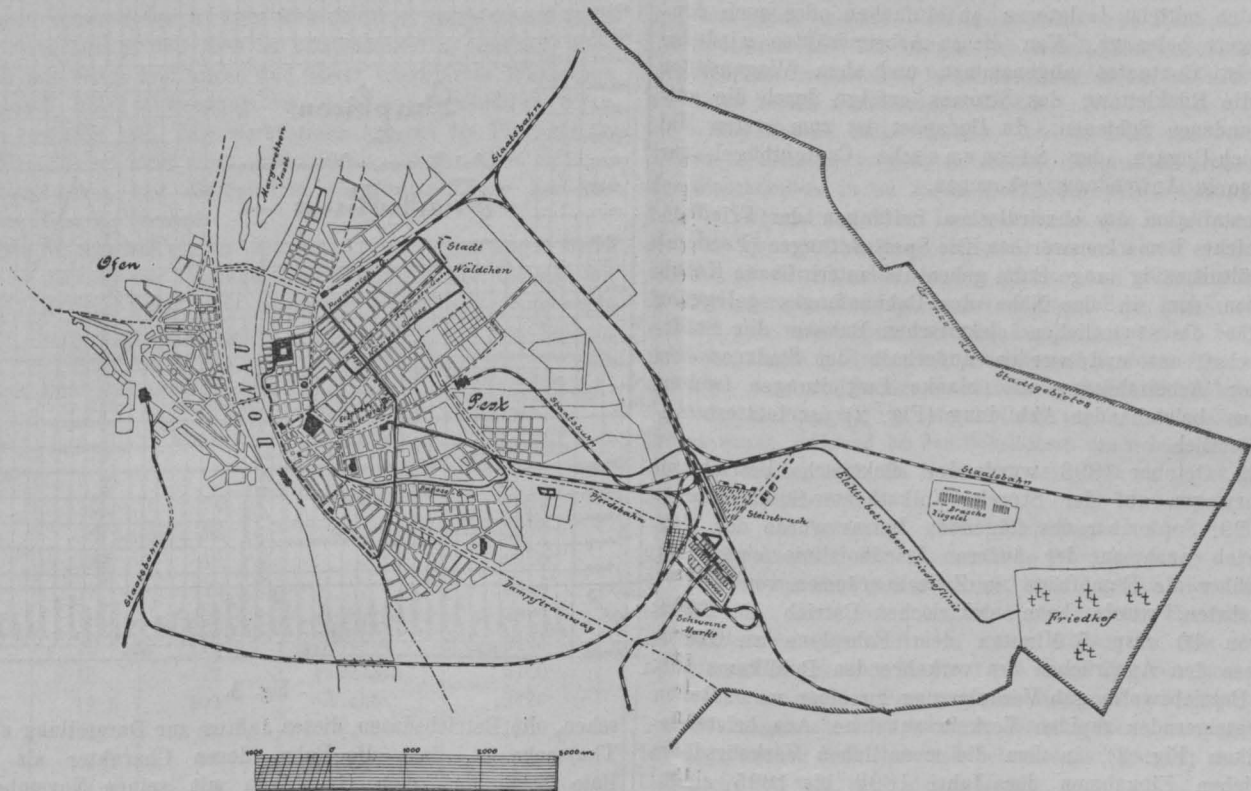


Fig. 1.

körper, mittelst einer eisernen Brücke die k. ungarische Staatsbahn, mittelst einer zweiten eisernen 75 m langen Brücke den Steinbrucher Bahnhof der österreichisch-ungarischen Staatsbahn und unterfährt den Damm der k. ungarischen Staatsbahn. Hier — bei km 4·5 — zweigt eine zweigeleisige Flügelbahn von ca. 800 m Länge nach dem bekannten Budapester Vorort Steinbruch (Köbanya) ab, während die Hauptlinie eingleisig im Zuge einer projectirten, aber noch nicht in ihrer Höhenlage endgiltig hergestellten Straße bis zum Central-Friedhofe verläuft und hier bei km 9·8 endigt.

Die größte vorkommende Steigung beträgt 20‰ (1:50), der kleinste Bogen-Halbmesser ist 48 m. Die Steigungs- wie

hierfür die behördliche Erlaubnis zu erlangen. Die überraschenden Erfolge der Budapester elektrischen Bahnen hatten den staatlichen Technikern Vertrauen in die neue Betriebskraft eingeflößt. Man kam der Gesellschaft deshalb von dieser Seite entgegen; nur die Wahl des Systemes machte einige Schwierigkeiten. Das unterirdische System mit einem Canal unter der Schiene war für die passive Friedhoflinie nicht nur zu theuer, sondern auch deshalb unwendbar, weil außerhalb der Stadt gar keine städtische Canalisirung vorhanden war, die eine Trockenhaltung der Leitungscanäle ermöglicht hätte. Ueberdies waren die von der Bahn durchzogenen Stadtgebiete der sich rasch baulich entwickelnden ungarischen Metropole noch vielfach

in einem unregulirten Zustande, so dass es nicht zugänglich war, in diesen Straßen, bei denen Richtungs- und Niveauregulirungen in größerem Maßstab noch bevorstanden, eine Geleisanlage mit Leitungscanälen einzubauen, die ihrer Construction nach den Charakter eines auf viele Jahre gesicherten Straßenobjectes haben muss. Aus all' diesen Gründen gaben die Behörden ihre Bewilligung, die Friedhoftramway in eine elektrische Bahn mit oberirdischer Stromzuführung umzuwandeln, und zwar sollte vorerst die Strecke vom Volkstheater nach Steinbruch umgebaut

Die Dampftramway wurde mit einem Kostenaufwande von 762.333 fl. hergestellt. Die Erbauer hatten sich von Anfang an keinen großen Hoffnungen in Bezug auf die Rentabilität dieser Bahnlinie hingegeben, die nach einem erst neu eröffneten Friedhofe führte und sterile Vorstadtgebiete durchkreuzte. Ein

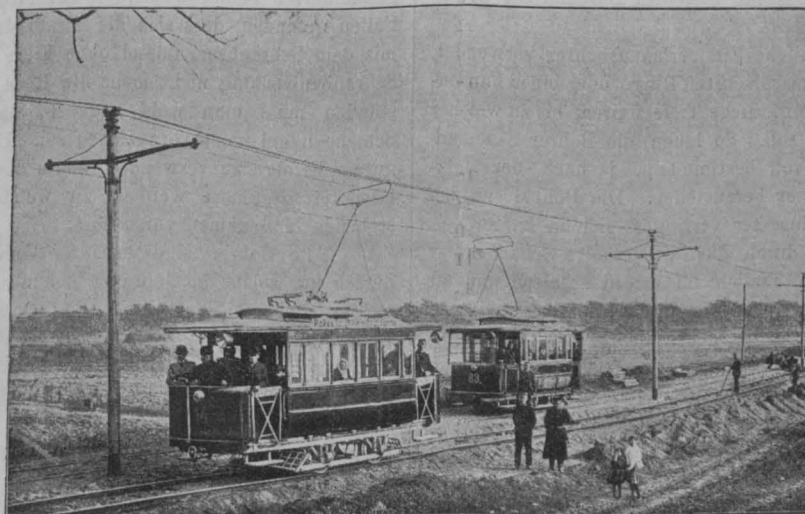


Fig. 2.

werden, während auf der äußeren Theilstrecke nach dem Central-Friedhof noch Dampf locomotiven verkehren sollten.

Das gewählte Leitungssystem war das heutzutage bei elektrischen Bahnen mit Oberleitung allgemein gebräuchliche. Ein dünner Draht wird in einer Höhe von 5 bis 6 m über der Mitte der Geleise mittelst Querdrahten, die an eisernen oder hölzernen Masten oder an den Häusern befestigt sind, aufgehängt. Stellenweise sind diese sogenannten Arbeits- oder Contactdrähte statt an Querdrahten mittelst Isolatoren an einfachen oder auch doppelten Auslegern befestigt. Von diesen Arbeitsdrähten wird der Strom mittelst Contacten abgenommen und dem Wagenmotor zugeführt, die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die gutleitend verbundenen Schienen. In Budapest ist zum ersten Mal in Oesterreich-Ungarn der Siemens'sche Contactbügel zur Stromabnahme in Anwendung gekommen.

Die Installation der oberirdischen Leitungen der Friedhofslinie bietet nichts Bemerkenswerthes. Die Speiseleitungen (Feeder) für die verhältnismäßig lange Bahn gehen als unterirdische Kabelleitungen von dem in der Nähe des Bahnanfanges gelegenen Kraftwerk für die sämtlichen elektrischen Bahnen der Stadt-Gesellschaft aus und werden außerhalb der Stadt an dem Gestänge der Arbeitsleitung als blanke Luftleitungen weitergeführt. Aus beistehender Abbildung (Fig. 2) ist letztere Anordnung ersichtlich.

Am 29. October 1893 wurde der elektrische Betrieb mit sieben Motorwagen auf der Strecke Volkstheater-Steinbruch eröffnet; am 29. September des folgenden Jahres wurde der elektrische Betrieb auch auf der äußeren Friedhofslinie eingeführt. Während früher die Dampfzüge in Zwischenräumen von 30 Minuten verkehrten, wurde beim elektrischen Betrieb ein Fahrintervall von 10 resp. 5 Minuten dem Fahrplane zu Grunde gelegt. Diese den Ansprüchen des verkehrenden Publikums entsprechende Betriebsweise gab Veranlassung zu einer momentanen stetig sich steigernden rapiden Verkehrszunahme. Aus beistehendem Graphikon (Fig. 3), in dem die monatlichen Verkehrsdaten und monatlichen Einnahmen der Jahre 1892 bis 1895 eingetragen sind, ist die eminente Verkehrssteigerung nach Einführung des elektrischen Betriebes ersichtlich.

Die Anzahl der beförderten Personen stieg von 274.511

im Jahre 1892 auf 2,045.561 im Jahre 1895; das ist eine Frequenzsteigerung von 646%. Auch im laufenden Jahre hat sich der Verkehr, der im Vorjahre durch zwanzig Motorwagen bewältigt wurde, noch wesentlich gehoben. Da aber das Jahr 1896 unter dem Zeichen der Millenniums-Ausstellung steht und daher möglicherweise in Bezug auf den Straßenbahnverkehr einen exceptionellen Charakter haben kann, so haben wir davon abge-

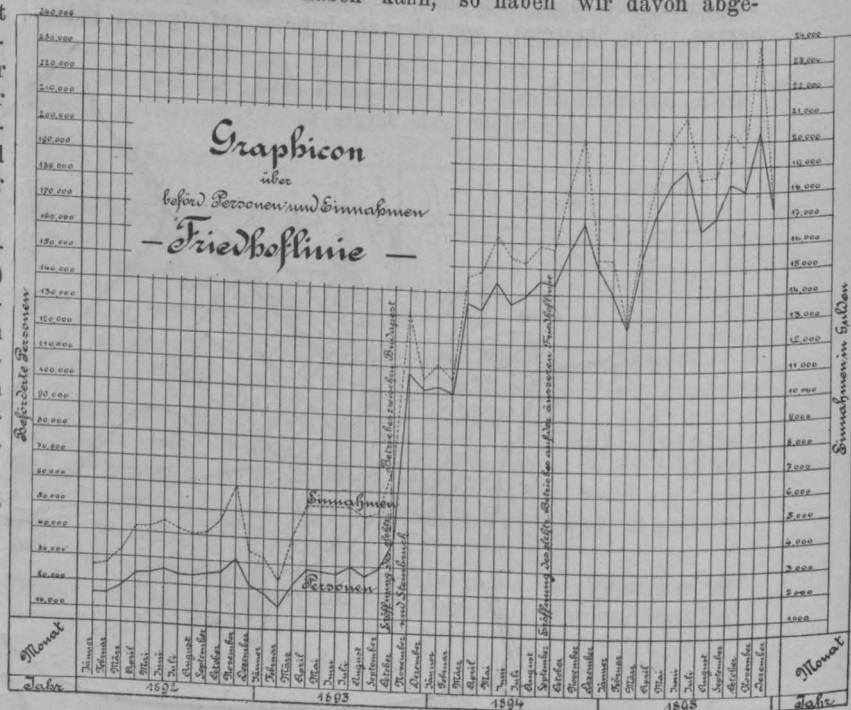


Fig. 3.

sehen, die Betriebsdaten dieses Jahres zur Darstellung zu bringen. Thatsache ist, dass die Bahn, deren Charakter als Friedhofslinie schon aus dem Graphikon mit seinen November-Maxima (Allerheiligen und Allerseelen) hervorgeht, seit Einführung des elektrischen Betriebes nicht nur kein Betriebsdeficit mehr aufweist, sondern eine ganz ansehnliche Rente abwirft.

## Ueber das Einschrauben der Tirefonds (Schraubennägel).

Da die Anwendung der Schraubennägel zur Befestigung der Vignoleschienen auf den Holzschwellen mehr und mehr Verbreitung findet, erscheint es zeitgemäß, über die praktische Anwendung dieses theoretisch unzweifelhaft dem gewöhnlichen Schienennagel vorzuziehenden Befestigungsmittels einige Beobachtungen zu veröffentlichen. Der heikle Punkt bei der Verwendung der Schraubennägel liegt nämlich in der Schwierigkeit, die zur Aufnahme der Tirefonds bestimmten Bohrlöcher in den Schwellen exact und von constant gleichem Durchmesser herzustellen.

Zum Bohren werden gewöhnliche Zimmermannsbohrer verwendet, die meist mit einem am Schafte angeschweißten Ringe oder einer Farbenmarke versehen sind, welche die erforderliche Tiefe fixiren, bis zu welcher der Bohrer in das Holz eindringen soll. So lange die Bohrer neu sind, ist es nicht schwer, die Löcher von bestimmtem, je nach der Holzgattung zu wählendem Durchmesser herzustellen. Die Bohrer nützen sich jedoch rasch ab und ihr Durchmesser verringert sich in kurzer Zeit theils durch die Bohrarbeit, theils durch das wiederholte Schärfen mit der Feile. Die Oberbauarbeiter, die gewöhnlich im Accord arbeiten und oft auch dabei interessirt sind, an dem Bohrwerkzeuge zu sparen, begegnen diesem Uebelstande dadurch, dass sie die neuen Bohrer mit dem größtmöglichen Querschnitte herstellen lassen und bloß solange mit ihnen arbeiten, bis der eigentlich richtige Querschnitt des Bohrers erreicht ist. Weiter benützen sie die Bohrer absolut nicht, weil ihnen sonst das Einschrauben der Tirefonds in die zu engen Löcher zu viel Anstrengung und Zeit kosten würde.

Wie weiter unten nachgewiesen wird, ist auch ein zu enges Bohrlöcher für das Festsitzen der Schraubennägel ebenso von Nachtheil, wie

das zu große, abgesehen davon, dass die Tirefonds selbst durch die übergroße Inanspruchnahme beim Einschrauben in ihrem Gefüge leiden könnten und die Schraubenschlüssel dabei zu Grunde gehen würden. Der Fehler des zu großen Bohrloches ist aus naheliegenden Gründen, insbesondere bei der Accordarbeit, am häufigsten zu besorgen, weil in diesem Falle die Tirefonds rasch und mühelos eingeschraubt werden können.

Der Gefertigte hat beim Neubaue verschiedener Linien den letzt-geschilderten Fehler wiederholt constatirt und bei der Revision in vielen Fällen gefunden, dass sich die Tirefonds bei Anwendung einiger Gewalt mit dem Schraubenschlüssel ohne Ende drehen ließen, so dass von einer Schraubenwirkung nicht mehr die Rede sein konnte. Unter solchen Umständen muss man wohl zugeben, dass der Tirefonds dem einfachen Schienennagel nicht vorzuziehen sei. Um daher die Schraubennägel mit gutem Erfolge zu verwenden, muss dieser häufig vorkommenden Nachlässigkeit gesteuert werden, zu welchem Behufe der Gefertigte nachstehende Maßnahmen vorschlägt:

Alle Bohrer sind vor ihrer Verwendung nachzumessen, und es dürfen nur solche in Gebrauch kommen, welche einen gewissen Durchmesser nicht überschreiten; die Oberbau-Arbeiter können die alten Bohrer auch bei verringertem Querschnitte nach Belieben verwenden vor dem Einschrauben der Tirefonds muss jedoch ein Arbeiter mit einem neuen Bohrer sämtliche Löcher nachbohren, d. h. auf den richtigen Durchmesser bringen. Diese Maßnahme ist mit geringer Mühe und wenig Zeitaufwand verbunden und wird sicherlich von den Oberbauarbeitern, auch wenn sie im Accordlohne arbeiten, gerne befolgt werden, weil die auf das Nachbohren verwendete Zeit durch das gleichmäßig leichte Einschrauben der Tirefonds reichlich hereingebracht wird. Außerdem ist

von Seite der Aufsichtsorgane strenge darauf zu sehen, dass centrisc gebohrt werde, d. h. dass die Achse des Bohrers während der Bohrung ihre Lage nicht verändere und nicht absichtlich seitlich verschoben werde, da auf diese Art auch mit einem kleinen Bohrer ein großes Loch hergestellt werden kann, welches überdies eine ungünstige conische Form erhält.

Schließlich wäre zu bemerken, dass bei Schwellen aus Eichenholz die Schraubennägel mit den gebräuchlichen, meist schwach construirten Schraubenschlüsseln nur mit der äußersten Anstrengung des Werkzeuges und der hiezu verwendeten einen Menschenkraft entsprechend eingeschraubt werden können und dass es wünschenswerth erscheint, diese Verrichtung mit einem kräftigeren und besser construirten Werkzeug, sowie eventuell unter Anwendung von zwei Menschenkräften vorzunehmen. Es empfiehlt sich, dem vierkantigen Ansatz des Tirefonds für den Schraubenschlüssel nicht einen quadratischen, sondern einen oblongen Querschnitt zu geben und die Spindeln der Tirefonds vor dem Einschrauben in Theer zu tauchen.

Welche Wichtigkeit dieser anscheinend so geringfügigen Sache beizulegen ist, beweist der Umstand, dass die Amerikaner, die sich mit theoretischen Untersuchungen nicht allzuerne beschäftigen, eingehende Studien über diesen Gegenstand gemacht haben. Wie wir dem Bulletin

Äußerer Durchmesser der Schraube. Millimeter	Durchmess. des Bohrloches. Millimeter	Länge des eingeschraubten Spindelstückes Millimeter	Holzgattung	Kraft, welche erforderlich war, um den Tirefond herauszureißen Kilogramm
21	15	76	Fichte	2670
21	16.5	76	"	2670
21	18	76	"	2720
21	18	125	"	4070
21	18	125	Kastanie	4300
18	15	112	Fichte	3170
18	15	112	Pitschpin	3760
15	12.5	100	Fichte	2720
12.5	9	87	"	1580
9	7.5	50	"	860
6	4.8	25	"	320

der „Société des Ingénieurs civils de France“ vom August d. J. entnehmen, veröffentlichte der „American Machinist“ die Resultate dieser Versuche in untenstehender Tabelle, welche die Widerstände angibt, die Tirefonds, in verschiedene Holzgattungen eingeschraubt, dem Herausziehen entgegenzusetzen.

Die Löcher wurden mit gewöhnlichen Zimmermannsbohrern in Hölzer von den angegebenen Gattungen gebohrt, die Tirefonds nach üblicher Art eingeschraubt, sodann ihr Kopf mit einer eigenen Versuchsmaschine (System Olsen) gefasst und die Schraubennägel herausgerissen. Man machte diese Experimente mit Tirefonds von diversen Durchmessern und hat ebenso den Bohrlöchern verschiedene Diameter gegeben, um festzustellen, in welcher Relation die erzielten Festigkeiten zu diesen beiden Abmessungen stünden.

Die Tabelle zeigt deutlich, dass es nicht von Vortheil ist, die Löcher so klein als möglich zu machen und dass die große Anstrengung des Einschraubens in zu kleine Bohrlöcher keinen Gewinn bringt. So hat der Tirefond von 21 mm Durchmesser in dem Loche von 18 mm Weite sich als ebenso festsetzend erwiesen, wie im 15 mm weiten Bohrloche, obwohl das Einschrauben in das letztere viel mehr Kraftaufwand und Zeit erfordert hatte. Diese, im ersten Augenblicke frappirende Thatsache erklärte sich vollkommen, als man das Holzstück nach Entfernung des Schraubennagels in der Achse des Bohrloches durchsägte. Man ersah, dass bei dem zu gering dimensionirten Loche die Holzfasern um die Schraube herum gänzlich zerstört und aus ihrem Zusammenhange gebracht waren, während bei den Bohrlöchern von richtig gewählten Durchmessern die Schraube im Holze so sass, wie in einer geschnittenen Schraubenmutter.

Aus den Versuchen geht ferner hervor, dass ein Tirefond von 21 mm Durchmesser, dessen sämtliche Schraubengänge auf eine Länge von 125 mm das Holz gefasst hatten, einer Zugkraft von 4080 kg widerstanden hat. Diese Schraube von 21 mm äußeren Durchmesser besitzt einen nutzbaren Querschnitt von 2.4 cm<sup>2</sup> Fläche, so dass sie bei einer Bruchfestigkeit von 3000 kg pro 1 cm<sup>2</sup> einen Zug von 7200 kg verträgt.

Bei in der Praxis angenommenen Zugsbeanspruchung eines Schraubennagels auf 1000 kg würde demnach durch das angegebene Verhältnis zwischen Bohrloch- und Schraubendurchmesser ein Sicherheits-Coefficient von vier, resp. sieben erzielt.

Otto Seligmann.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

#### Über die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 31. October 1896.

1. Herr Vereins-Vorsteher J. v. Radinger eröffnet die Sitzung und richtet folgende Ansprache an die Versammlung:

„Meine Herren! Ich eröffne die Versammlungen des neuen Vereinsjahres, und zwar heute als Wochenversammlung, heiße Sie vorerst herzlich willkommen, und gebe der Hoffnung Ausdruck, dass sich auch dieses Jahr, wie so viele seiner Vorgänger zu unserer Aller Befriedigung anregend, lehrreich und wirkungsvoll gestalten möge.“

Hierauf gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlung bekannt, führt die zur Ausstellung gelangten Gegenstände an und fährt fort:

„Es ist nun meine Pflicht, über die uns betreffenden Vorkommnisse seit unserem letzten Zusammensein kurz zu berichten.“

Wir hatten schon zu Beginn des laufenden Jahres Gelegenheit unserer Genugthuung über die Schaffung eines Eisenbahnministeriums als einer technischen Centralstelle Ausdruck zu geben. Wenn damit auch noch nicht alle unsere Wünsche in Erfüllung gegangen sind, so ist in dieser Schaffung doch zweifellos ein bedeutender Schritt nach vorwärts in der Anerkennung und Würdigung technischen Wirkens zu ersehen. Wir hatten dabei die Freude, im ersten Eisenbahnminister Oesterreichs einen der Unserigen zu begrüßen und durften die Hoffnung aussprechen, dass nunmehr auf diesem Gebiete dem Techniker gegeben wird, was ihm gebührt.

Mit 1. August l. J. ist auch die neue Organisation der staatlichen Eisenbahnverwaltung in volle Wirksamkeit getreten, und wir müssen gehobenen Gefühles anerkennen, dass sich unsere damit verbundenen

Hoffnungen erfüllt haben, nachdem nicht nur zur Leitung der technischen Aufgaben in diesem Ministerium thatsächlich auch Ingenieure bestellt wurden, sondern diesen auch die Entscheidung in technischen Fragen in letzter Instanz vorbehalten ist.

Zur Besetzung der Posten in den technischen Sectionen durch k. k. Staatsbeamte aber wurden ausschließlich absolvirte Techniker herangezogen und hat sich Se. Excellenz der Herr Eisenbahnminister durch die strenge Durchführung dieses Principes ein großes Verdienst um die Hebung unseres Standes erworben, weshalb ich mich verpflichtet fühle, hiefür Sr. Excellenz im Namen unseres Vereines den Dank auszudrücken. Die Durchführung der Organisirung hat für eine stattliche Reihe unserer Collegen eine Rangerhöhung zur Folge gehabt, und sind wir in der angenehmen Lage, diesen Collegen unsere herzlichsten Glückwünsche auszusprechen. Ich darf nicht unterlassen, hervorzuheben, dass wir aus diesem Anlasse auch die Freude haben, zwei unserer hervorragenden Mitglieder als Sections-Chefs zu begrüßen; hoffen wir, dass nunmehr der Grundsatz, wonach die Leitung technischer Angelegenheiten auch wirklich nur Technikern übertragen wird, sich endgiltig in Oesterreich Bahn gebrochen hat, und auch in Hinkunft die höchsten Stellen in den technischen Verwaltungen unseres Staates dem Techniker offen stehen.

Se. Excellenz der Herr Eisenbahnminister bethätigte aber noch andererseits thatkräftig seine Sympathie für unseren Verein.

Theils aus eigenem Antrieb und theils durch einen Auftrag des Verwaltungsrathes und unseres Zeitungs-Ausschusses, welch' letzterer über Antrag unseres Mitgliedes Herrn Ober-Inspector Wilh. Thamm diesbezüglich drängte, hatte ich die Ehre, gemeinsam mit dem Herrn Vorsteher-Stellvertreter Hofrath Heindl, Sr. Excellenz unser seit langer Zeit und allseits empfundenes Bedürfnis nach ausführlichen Mittheilungen über die großen Bauten der Wiener Verkehrsanlagen und



der Arbeiten am Wiener Donaucanale vorzutragen. Den Erfolg der vorbrachten Bitte entnahmen Sie, geehrte Herren, wohl bereits aus der Veröffentlichung der Vertragsordnung für unsere nächsten Abende, nach welcher die obersten Spitzen der bauleitenden Aemter persönlich über jene Arbeiten bei uns, und zwar zum erstenmale öffentlich berichten werden. Ich spreche für diese Bereitwilligkeit den beiden Herren k. k. Sections-Chef Friedrich v. Bischoff als Baudirector der Wiener Stadtbahn und k. k. Oberbaurath Sigmund Thaussig als Hafenbaudirector der Donau-Regulirungs-Commission schon heute unseren besten Dank aus, und stelle geziemend für die Gestattung dieser Vorträge den Dank an Se. Excellenz den Herrn Eisenbahnminister und Se. Excellenz den Herrn Statthalter von Nieder-Oesterreich voran.

Am Schlusse unseres Vorsprechens bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister erbat ich dessen Bild als jenes des höchststehenden Mitgliedes unseres Vereines. Tags darauf langte das Erbetene mit der Widmung: „Dem geehrten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine als Ausdruck meiner vollsten Sympathie“ versehen ein, worauf ein Dankschreiben von unserer Seite die erfreuliche Sache beschloss.

Ich bin ferner in der Lage, Ihnen, meine Herren, auf Grund einer Mittheilung von kompetentester Seite bekanntzugeben, dass in nächster Zeit an das hohe Abgeordnetenhaus eine Regierungs-Vorlage gelangen wird, durch welche die Titelfrage „Ingenieur“ und „Architekt“ im Gesetzwege, u. zw. im Sinne unserer oftmals vorgebrachten Wünsche geregelt werden soll. Wir können daher in dieser Richtung vertrauensvoll in die Zukunft blicken.

Die von Ihnen, meine Herren, in der Geschäftsversammlung vom 30. April 1896 beschlossenen Resolutionen, den Regulierungsplan des ersten Wiener Gemeindebezirkes betreffend, wurden durch eine Abordnung, bestehend aus den Herren k. k. Hofrath Franz Heindl, k. k. Baurath Alexander v. Wielemans und mir, dem Herrn Bürgermeister von Wien überreicht. Ihre Abordnung hatte sich des freundlichsten Empfanges zu erfreuen, und wir erhielten diesbezüglich das folgende Schreiben des Herrn Bürgermeisters Strobach:

An den geehrten

Oesterreichischen Ingenieur- u. Architekten-Verein

Ich beehre mich, dem geehrten Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein für die mit Zuschrift vom 31. Mai 1896 erstatteten Vorschläge zur Ueberprüfung des General-Regulierungsplanes für den I. Bezirk in Ausführung des vom Stadtrathe am 13. d. M. gefassten Beschlusses den verbindlichsten Dank auszusprechen und bemerke, dass im Sinne der erstatteten Vorschläge ein durch Experten verstärktes Stadtraths-Comité zur Begutachtung des Regulierungsplanes einberufen wurde, und dass ferner die Berathung eines Expropriationsgesetzes, Schaffung eines Regulirungs-fondes und sonstige Durchführungsmaßregeln der Regulirung einem eigenen Stadtraths-Comité übertragen wurde.

Hochachtungsvoll

Wien, am 19. October 1896.

J. Strobach,  
Bürgermeister.

Wenngleich dem Ingenieur- und Architekten-Verein nicht Gelegenheit geboten wurde, seine Vertreter für diese Enquête selbst namhaft zu machen, so geben wir doch unserer Freude über die Annahme unserer Vorschläge im Allgemeinen und über die Berufung mehrerer unserer hervorragenden Mitglieder in diese Enquête Ausdruck.

Ueber die Enthüllung des Denkmals für unseren langjährigen Vorsteher Dombaumeister Friedrich Freiherrn von Schmidt wurde Ihnen, meine Herren, in der Zeitschrift Nr. 23 ex 1896 Bericht erstattet, und ich habe daher heute nur mitzutheilen, dass in nächster Zeit eine Broschüre über die Geschichte des Monumentes vom Antrage zur Aufstellung desselben bis zur erfolgten Uebergabe an die Commune herausgegeben werden wird.

Am 27. August 1896 ist uns seitens des Executiv-Comités des Ybl-Monumentes aus Budapest die Einladung zur Theilnahme an der am 8. September 1896 erfolgten Ybl-Monument-Enthüllung zugekommen. In der kurzen zur Verfügung gestandenen Zeit war es Ihrem Präsidium trotz allem Bemühens nicht mehr möglich, unseren Verein durch eine Abordnung bei dieser erhebenden Feier vertreten zu lassen. Es musste sich daher begnügen, namens des Vereines schriftlich seiner Sympathie Ausdruck zu geben und die ungarischen Collegen auf diesem Wege zu dieser Schöpfung herzlichst zu beglückwünschen. Ueberzeugt, in Ihrem Sinne, meine Herren, gehandelt zu haben, ergreife ich gerne das sich mir heute bietende Anlass, diese, der aufrichtigsten Verehrung

für den Meister Ybl entsprungenen Kundgebung heute abermals zu wiederholen.

Es ist Ihnen, meine Herren, aus den Tagesblättern bekannt, dass uns einer unserer Besten, der Freiherr v. Fouillon, auf gewaltsame Weise und im Dienste der Wissenschaft stehend, auf einer neuseeländischen Insel durch den Tod entrissen wurde. Ihr Verwaltungsrath hat seinen tiefgefühlten Schmerz über den schweren Verlust, den wir und die Wissenschaft hiedurch erlitten haben, der Witwe des Verewigten schriftlich ausgedrückt und hat hiedurch — wie ein eingelangtes Dankschreiben versichert — soweit dies möglich, zur Linderung des Schmerzes der Hinterbliebenen das Seinige beigetragen.

Am 13. Mai 1896 wurde von den ehemaligen Hörern der k. k. Bergakademie in Leoben dort zur Feier der im Vorjahre erfolgten Anerkennung dieser Lehranstalt als Hochschule ein Festcommers veranstaltet, zu welchem wir freundlichst eingeladen worden sind. Herr Verwaltungsrath Dr. Caspar hatte die Güte, unseren Verein bei diesem Commerse zu vertreten und den Theilnehmern an demselben die herzlichsten und collegialen Glückwünsche zu dem erzielten großen Erfolge auszusprechen.

Der Verein „Hütte“ feierte in den Tagen vom 20. bis 22. Mai 1896 sein 50jähriges Stiftungsfest. Ihr Verwaltungsrath hat nicht unterlassen, die betreffende Festversammlung entsprechend zu begrüßen.

Ueber die beabsichtigte Betheiligung an der Ausstellung in Paris 1900 wird Ihnen, meine Herren, demnächst Bericht erstattet werden.

Ueber den Verlauf der XII. Wander-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Berlin, welche am 30. August bis 2. September 1896 abgehalten wurde und welcher über eine verbindliche Einladung außer mir und dem Herrn Vorsteher-Stellvertreter Baurath v. Wielemans noch zahlreiche andere österreichische Vereinsmitglieder beiwohnten, sind die geehrten Herren durch einen in Nr. 40 der Zeitschrift vom Herrn Ingenieur O. Mauthner verfassten Bericht in Kenntnis gesetzt worden.

Im möchte nur von dieser Stelle aus besonders hervorheben, dass dabei dem Verbande der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine von Seite der Stadt Berlin sowohl als auch von Seite der deutschen Reichs- und der preussischen Landesregierung zahlreiche Ehrungen und Beweise der höchsten Anerkennungen des segensreichen Wirkens unseres Standes für das Gedeihen des Staates und der Cultur der Menschheit zukamen und aus dem Munde der höchsten Würdenträger offen ausgesprochen wurden. Ein Fest im Rathhause der Stadt Berlin bildete die Einleitung des Wandertages, für dessen Verhandlungen und Vorträge das deutsche Reichsamt das neue Reichstagsgebäude sammt allen seinen Nebenräumen für zwei Tage zur Verfügung stellte. Diese Auszeichnung allein, welche bisher keine, noch so angesehene andere Verbindung genoss, sprach ebenso baredt, als die Worte der beiden Minister v. Thielen und Bosse, die es im Namen der Regierung als ihre Pflicht anerkannten, den Bestrebungen der Architekten- und Ingenieur-Vereine nach Kräften förderlich zu sein.

Ich schließe diesen speciellen Theil meiner Mittheilungen mit den Worten des Collegen Ingenieur O. Mauthner:

„Möge es unserem großen Vereine ebenfalls beschieden sein, seine Jubelfeier und seinen 50jährigen Bestand im Jubeljahre Oesterreichs ebenso würdig, genussreich und unvergesslich zu gestalten und unserem Stande in ebenso warmer Weise in Oesterreich Dank und Anerkennung seitens der Behörden und der Bevölkerung gezollt werden; mögen zumal unsere jüngeren Vereinscollegen schon recht bald zur Jubelfeier zu rüsten beginnen und wir einen Ortsausschuss erhalten, der sich unvergessliche Verdienste schaffe, gleich dem unserer Berliner Collegen!“

Unser Ausschuss für das deutsche Bauernhaus war auch im vergangenen Sommer bemüht, Materiale für das herauszugebende Werk zu gewinnen und entwickelte eine sehr vielseitige und ersprießliche Thätigkeit. Ueber Antrag desselben — Obmann Herr k. k. Baurath A. v. Wielemans — wendete sich Ihr Verwaltungsrath im Deputationswege an das hohe k. k. Ministerium des Innern, an das für Cultus und Unterricht, dann an das hohe Ackerbau-Ministerium, endlich an den hohen niederösterreich. Landesausschuss mit der Bitte, unsere Arbeiten zu fördern, und es freut mich, constatiren zu können, dass unsere Bestrebungen die vollste Würdigung gefunden haben.

Das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium hat uns auch eine dreijährige Subvention ab 1897 von je 500 fl. ö. W. bewilligt, und diesen Act besonderer Munificenz, für welchen ich heute abermals den Dank ausspreche, uns durch das folgende Schreiben mitgetheilt:

An den geehrten

Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Ueber die Eingabe vom 1. Juni 1896 Z. 598 bewilligt das Ackerbau-Ministerium dem geehrten Vereine für die Jahre 1897, 1898 und 1899 eine Subvention von je fünfhundert (500) Gulden ö. W. als Beitrag für die Beschaffung des Materiales für den die diesseitige Reichshälfte betreffenden Theil des vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine herauszugebenden Werkes über die Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses.

Diese Subvention wird den geehrten Vereinen, die jeweilige verfassungsmäßige Bewilligung der erforderlichen Mittel vorausgesetzt, in den bezeichneten drei Jahren jedes Mal nach Allerhöchster Sanction des betreffenden Finanzgesetzes über speciellcs Einschreiten und über Anzeige des Fortschrittes der betreffenden Vorarbeiten flüssig gemacht werden.

Auf die Gewährung einer Subvention schon vom Jahre 1896 an konnte das Ackerbau-Ministerium zu seinem Bedauern nicht eingehen weil über die gesammte ihm zur Verfügung stehende Dotation bereits disponirt worden ist.

Wien, am 20. Juni 1896.

Für den k. k. Ackerbau-Minister: Der k. k. Sections-Chef:  
Blumfeld.

Wenn ich mich nun den mehr internen Angelegenheiten des Vereines zuwende, so muss ich in erster Linie an Sie, meine Herren, die Bitte richten, sich durch Abhaltung von Vorträgen sowohl im Plenum als in den Fachgruppen in den Dienst des Vereines zu stellen, und so die Ziele und das Ansehen desselben fördern zu helfen. Ich kann hierbei nicht verhehlen, dass es von Jahr zu Jahr schwieriger wird, anziehende Vorträge zu gewinnen, was umso mehr auffallen muß, als gerade die Neuzeit reicher als je an hervorragenden Schöpfungen und Erfindungen ist. Jene Herren, die im Mittelpunkt des Schaffens und Wirkens stehen, sollten daher nicht zurückhalten, die Resultate ihrer Erfahrungen und Forschungen zum Gemeingute ihrer Collegen zu machen.

Ueber einen geänderten Modus im Vortrags-, sowie über eine geänderte Form im Abstimmungswesen werden Ihnen auf Grund der diesbezüglich von Herrn Ingenieur v. Emperger eingebrachten Anträge im Laufe der Versammlungen die Ansichten des Verwaltungsrathes zur Beschlussfassung mitgetheilt werden, desgleichen die Resultate der Beratungen des Kaiser Franz Josef-Festschrift-Ausschusses.

Ueber die vom Vereine unternommenen Excursionen wird Ihnen — wie alljährlich — in der Hauptversammlung das Nähere mitgetheilt werden.

Die Abende, an denen die einzelnen Fachgruppen ihre Vorträge abhalten, sind in der gestern erschienenen Nummer der Zeitschrift enthalten, und ich bemerke nur, dass zu diesen Vortrags-Abenden jedes Vereinsmitglied Zutritt hat. Hiernach findet die erste Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 10., für Gesundheitstechnik am 11., der Maschinen-Ingenieure am 17., der Berg- und Hüttenmänner am 19., endlich der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. November 1896 statt.

Die Thätigkeit der ständigen Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architektentages betreffend, kann ich mit Genugthuung auf den in Nr. 1 ex 1896 des „Organ“ erschienenen Bericht verweisen.

Als höchst beachtenswerthes Zeichen der Werthschätzung der Arbeiten unserer Ausschüsse kann ich anführen, dass zu einer Neuaufgabe des Heftes I der Dampfkesselschäden geschritten werden musste. Es ist weiter zu constatiren, dass das Heft II der Dampfkesselschäden der gleichen Anerkennung wie das Heft I sich zu erfreuen hat.

Das Kaiser Franz Josef-Stipendium wurde im Laufe des Sommers an den Hörer der technischen Hochschule Herrn Josef Charwat verliehen. Zwei Ghega-Studien-Stipendien kamen in jüngster Zeit zur Ausschreibung.

Von den befreundeten Vereinen sind uns auch dieses Jahr Permanenzkarten, welche im Secretariate aufliegen, zum Besuche ihrer Vortrags-Abende zugekommen, und ich bitte noch das folgende Schreiben des Flugtechnischen Vereines zur Kenntnis zu nehmen:

Hochgeehrter Herr Vorsteher!

Ich beehre mich mitzutheilen, dass am Dienstag den 3. November die diesjährigen Versammlungen des Wiener Flugtechnischen Vereines beginnen und am 1. Dienstag und 3. Freitag jeden Monats im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club stattfinden werden.

Die geehrten Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines werden hiemit zu allen diesen Versammlungen herzlich eingeladen. In der Versammlung am 3. November wird Herr k. u. k. Hauptmann Johann Trieb, Commandant der k. u. k. militär-aëronautischen Anstalt, einen Vortrag über „Die Luftschiffahrt auf der Millenniums-Ausstellung in Budapest“ halten.

Friedrich v. Stach, Obmann.

Wenn ich Ihnen, meine Herren, noch mittheile, dass über Beschluss des Verwaltungsrathes das Thurmzimmer des Vereinshauses als Redacteur-Bureau und zur Unterbringung der noch vorhandenen Jahrgänge der Zeit- und Wochenschrift eingerichtet werden wird, so glaube ich, Ihnen in gedrängter Kürze die bemerkenswerthesten Ereignisse der Sommer-Periode vorgeführt zu haben und ich bitte, von denselben Kenntnis nehmen zu wollen.

Zum Schlusse möchte ich Ihnen, meine geehrten Herren, den Besuch unserer Vereinshaus-Restaurations empfehlen, in welcher — um den von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Wünschen Rechnung tragend — nunmehr mannigfaltige Verbesserungen in Küche und Keller geschaffen wurden. Es ist unsererseits alles geschehen, um diese Restauration zu einem den geselligen Verkehr fördernden und anziehenden Aufenthalt zu gestalten.

2. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Ingenieur Dertina zum Worte, um an das Präsidium die Anfrage zu richten, ob der Verein Gelegenheit gehabt hat, zu der Frage, welche gegenwärtig in Wien sehr actuell ist, nämlich zur Gasfrage Stellung zu nehmen.

Der Vorsitzende erwidert, dass schon von anderer Seite die Frage angeregt wurde, ob, eventuell welche Stellung der Verein diesbezüglich nimmt. Der Verwaltungsrath hat sich bestimmt gefunden, zu erklären, dass im vorliegenden Falle in erster Linie commercielle und nicht wissenschaftliche Momente in Betracht kommen. Ueberdies sind die unserem Vereine angehörigen Gas-Ingenieure an der Sache mehr weniger interessirt, daher es nicht angezeigt erschien, diese Frage, der wir doch ferner stehen, aufzugreifen.

Hierauf stellt Herr Ingenieur Dertina den Antrag: „Der Verein möge in kürzester Frist darüber Beschluss fassen, ob zu dieser Frage Stellung zu nehmen sei.“

Dieser Antrag wird nicht unterstützt.

3. Da Niemand weiter das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Regierungsrath Dr. v. Perger ein, den angekündigten Vortrag über „Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrochemie“ zu halten.

Der Vortragende beginnt mit einem kurzen Rückblick auf die Anfänge der Galvanoplastik und Galvanostegie und vergleicht diese Arbeiten mit den heutigen Leistungen. Er weist ferner auf die moderne Literatur hin, indem er die neuesten hervorragendsten Publikationen anführt (Ostwald, Jahn, Le Blanc, Vogl, Lüpke, Oettel, Engelhardt, Nernst und Borchers's Jahresbericht, die „Zeitschrift für Elektrochemie“ und zahlreiche Patente,) wobei er speciell des Handbuches von F. Ahrens gedachte. Die Fortschritte in rein wissenschaftlicher Beziehung übergehend, wendet er sich der technischen Elektrochemie zu, erklärt die elektrothermischen Erhitzungs-Methoden und die Einrichtung einer großen Zahl von Apparaten, gedachte des Héroult'schen Erhitzungsprincipes, das für die Elektrometallurgie bahnbrechend war und wendet sich dann der elektrochemischen Abscheidung der wichtigeren Grundstoffe und der Darstellung neuer Verbindungen zu, wobei er besonders die technischen Fragen betonte. Mit der Elektrolyse des Wassers beginnend, skizzirt er im freien Vortrage die Gewinnung von Wasserstoff, Ozon, Phosphor, Antimon, die Versuche über Diamanten-Erzeugung, die Abscheidung von Silicium und Titan, beleuchtet die technische Gewinnung von Natrium, Magnesium, Aluminium, der Aluminium- und anderer Legirungen und gab ein Bild der heutigen elektrochemischen Metallurgie, dabei die Erzeugung von Molybdän, Chrom, Mangan erwähnend, die Gewinnung von Zink, Kupfer und der Edelmetalle schildernd, wobei stets der betreffenden Entdecker Erwähnung geschah. Das letzte Capitel bezog sich auf die Elektrolyse des Koch-

salzes, die Bleichlaugenerzeugung, die Chloratgewinnung, die Fabrikation von Aetznatron und Chlor mit besonderem Hinweis auf K. Kellner's geniale Methoden, welche die industrielle Verwerthung möglich machten. Nach Anführung der Leistungen der Elektrochemie auf dem Gebiete der organischen Chemie wies der Vortragende auf die Erfolge der neuen Wissenschaft hin, welche noch ungekannte Wandlungen in wissenschaftlicher, industrieller und socialer Beziehung bedingen wird. Neue Industrie-Centren entstehen, dem Kraft-Accumulator „Kohle“ tritt die Schwerkraft des fließenden Wassers zur Seite. All' dieses danken wir der Technik und ihren Vertretern. Das Jahrhundert endet mit den größten Erfolgen: Photographie, Spectral-Analyse, Farbstoff-Synthese, Bacteriologie, Elektrotechnik, Elektrochemie sind Marksteine in der Entwicklung des Menschengenies. Ueber den Gegenstand zu sprechen, hielt Vortragender für Pflicht. Hinweisend auf seine in der Farbenindustrie gesammelten Erfahrungen, schloss er mit einem Appell, der Elektrochemie alle Aufmerksamkeit zu schenken, ihr, gleichwie in Deutschland, Heimstätten zu schaffen; „wollen wir, wie auf dem Gebiete der Farbenindustrie, auch auf diesem Gedanken, Erfindungen und Producte nur wieder importiren, statt die neue Disciplin im Interesse der akademischen Jugend an der Hochschule einzuführen, um dann auch an den Erfolgen participiren zu können?“

Da zu diesem Vortrage Niemand das Wort verlangt, sagt der Vorsitzende:

„Es erübrigt mir nun, unser Aller Dank dem geehrten Herrn Vortragenden dafür auszusprechen, dass er uns einen Einblick in weite Gebiete von chemischen Arbeitsfeldern eröffnet hat, welche uns im Allgemeinen nicht so geläufig sind. Er hat zuletzt durch seine warmen Worte, die er der Pflege dieser Wissenschaft widmete, darauf hingewiesen, dass die akademische Jugend der deutschen technischen Hochschulen eine bessere Vorbildung als die der österreichischen Hochschulen erlangen wird und dass es unsere Sache wäre, darauf hinzuwirken, dass die österreichischen technischen Hochschulen gleichen Schritt halten mit den deutschen. Ich erlaube mir zu bemerken, dass Herr Rector Professor Prokop aus gleichem Anlasse am 7. December hier im Vereine einen Vortrag halten wird, und möchte nur wünschen, dass die warme Begeisterung, die solche hervorragende und erleuchtete Männer für den Fortschritt der technischen Wissenschaften, für den in Oesterreich so wenig geschieht, an den Tag legen, auch die entsprechenden Früchte zeitige. Wir können nur hoffen, dass unsere Bestrebungen von Erfolg gekrönt sein werden. Ich danke nochmals in unser Aller Namen dem geehrten Herrn Vortragenden auf's Herzlichste.“

Hierauf folgt Schluss der Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

Mit dem Vortrage des Ingenieurs Carl Büchelen über das Thema: „Normal- oder Schmalspur mit besonderer Beziehung auf das Bahnnetz in Tirol und Graubünden“ eröffnete der Verein unter dem Vorsitze des Präsidenten, beh. aut. Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer, seine diesjährige Herbstsession. Ingenieur Büchelen legte auf Grund der anlässlich einer Studienreise durch Tirol gemachten persönlichen Wahrnehmungen und Erfahrungen dar, wie selbst in den gebildeten Kreisen der dortigen Bevölkerung Vorurtheile sich der Verbesserung der wirtschaftlichen Verhältnisse durch den Bau ökonomisch hergestellter, billig zu betreibender Eisenbahnen hartnäckig entgegenstellen. Aufgabe der Intelligenz wäre es, diesem unverkennbaren Zuge einer ungerechtfertigten und speciell in Tirol herrschenden Abneigung gegen die so große Vortheile bietende Schmalspur nach Kräften entgegenzutreten.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wendete sich der Vortragende zur Besprechung der Tiroler Localbahnen Mori-Riva (25 km, 76 cm-Spur) und Bozen-Meran (31.6 km, Normalspur), indem er auf Grund der bei diesen beiden Bahnen eingeführten Tarife den Vortheil der Schmalspur gegenüber der Normalspur begründete. Der Streit, der gegenwärtig um die Spurweite der Zillertalbahn geführt wird, wäre nach seinen Anschauungen gleichfalls zu Gunsten der schmalen Spur zu entscheiden, die ja auch bei der Valsuganabahn am Platze gewesen wäre, wenn dieselbe nicht aus sehr wichtigen strategischen Rücksichten als Vollbahn hätte gebaut werden müssen. Nach Anschluss der Valsuganabahn an das italienische Bahnnetz werde diese zur Hauptbahn, zu einer den Verkehr mit Venedig belebenden Transitbahn, wodurch Triest abermals geschädigt werde.

Einer gründlichen Erörterung unterzog hierauf der Vortragende die in vielfacher Beziehung interessanten Verhältnisse des 92 km langen Schmalspurbahnnetzes Thusis—Chur—Landquart—Davos (Meterspur), wobei er der Ueberzeugung Ausdruck gab, dass diese Bahnen allen An-

forderungen und Bedürfnissen entsprechen und dem Publikum viel zweckdienlicher sind als Normalbahnen. Von maßgebendem Einfluss für die Entscheidung, ob die Bahn Meran-Landeck als Voll- oder Localbahn zu bauen ist, hält Ingenieur Büchelen die Feststellung der Thatsache, dass das von Guyer-Zeller vertretene Project der Albula-Ofenpassbahn, als einer realen Grundlage entbehrend, nicht verwirklicht werden könne, das Graubündener Bahnnetz schmalspurig werden müsse und dessen Anschluss an das Tiroler Bahnnetz nicht vermittelt der Ofenbergbahn in Glarus, vielmehr nur im Innthale bei Pfunds, eventuell bei Martinsbruck erfolgen könne.

Dem Vintschgau und Tirol wäre mit der für unabsehbare Zeit ein Torso bleibenden Vollbahnstrecke Meran—Glarus (59 km), welche gegenwärtig projectirt werde, nicht geholfen, dagegen aber unendlich viel mit einer ökonomisch gebauten Localbahn Meran—Landeck (128 km). Hierauf das von dem Professor Kreuter auf der Normalspur basirende Project einer Localbahn Meran—Finstermünzpass—Landeck in den Kreis seiner Betrachtungen ziehend, unterschätzt Redner keineswegs die unleugbaren Vortheile desselben, doch erscheine es ihm angezeigt, auch hier die Schmalspur in Erwägung zu ziehen. Unter Vorführung weiterer, für ein Schmalspurnetz in Tirol sprechender Gesichtspunkte, resumirte Ingenieur Büchelen seine Beweisführungen dahin, dass die Schmalspur den durch die Verhältnisse gegebenen Anforderungen vollkommen genüge, die so nothwendige und auch allseits gewünschte Ausgestaltung unseres Bahnnetzes nur dann möglich ist, wenn wir den breitgetretenen Weg verlassen und zum Baue ökonomischer Bahnen schreiten, unter welchen jedoch vornehmlich in unseren Alpenländern die Schmalspurbahnen zu verstehen sind. —

Civil-Ingenieur Ziffer zollte dem durch Ingenieur Büchelen eingenommenen Standpunkte volle Würdigung, indem er, gestützt auf die durch persönlichen Augenschein gemachten Wahrnehmungen und unter Hinweis auf statistische Daten, einen maßgebenden Beweis für die Berechtigung der Einführung der Schmalspur insbesondere in den Tiroler Alpenländern erblicken könne.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberstlieutenant des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes, Herrn Felix Kernenovic, zum Oberst und den Hauptmann des Geniestabes, Lehrer am höheren k. u. k. Genie-Curse, Herrn August Elbogen, zum Major ernannt.

† **Baurath August Hükel.** Am 28. October d. J. starb im 64. Lebensjahre Ingenieur August Hükel, k. k. Baurath und Leiter

der Bauabtheilung der Bezirkshauptmannschaft Wr.-Neustadt, welcher obwohl außerhalb Wien sesshaft, an den Bestrebungen unseres Vereines stets lebhaften Antheil genommen hat. Sein Beruf als Staatsbeamter brachte es mit sich, dass sein Name wenig in die Oeffentlichkeit gelangte, trotzdem viele Bauten von ihm entworfen und ausgeführt wurden. Diejenigen Fachgenossen, die ihn kannten, schätzten in ihm nicht nur den tüchtigen Fachmann, sondern auch einen Collegen, der jederzeit bereit war, für das Ansehen unseres Standes einzutreten.

† **Geb. Baurath Emil Rüppell.** Am 10. October l. J. verschied zu Köln a/R. der Geheime und Oberbaurath z. D. Rüppell im 70. Lebensjahre, ein weit über die Grenzen Deutschlands bekannter und geschätzter Eisenbahn-Fachmann. Seinen Bestrebungen verdanken die preussischen Staatsbahnen die Durchbildung einheitlicher Weichenanordnungen und die Verbesserung des Oberbaues im Allgemeinen. Durch seine hervorragende Thätigkeit im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen kam er auch mit den österreichischen Eisenbahn-Technikern vielfach in Berührung, welche ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren werden.

### Preis ausschreiben.

Das Municipium von Pola schreibt zur Erlangung von Projecten für die Canalisation und Entwässerung der Stadt Pola einen allgemeinen Wettbewerb aus. Das Project soll enthalten: 1. die Entwässerung der Stadt und die Entfernung der Abfallstoffe durch Führung in die See, außerhalb des Hafens; gleichzeitig ist jedoch auch eine eventuell mögliche Verwerthung dieser Abfallstoffe für landwirtschaftliche Zwecke in's Auge zu fassen; 2. die Entfernung der Abwässer aus den einzelnen Gebäuden und die Leitung in denselben; 3. die Canalisation für die Meteorwässer. Die Projecte müssen mit sämmtlichen notwendigen Details ausgearbeitet und in einen Situationsplan der Stadt im Maßstabe von mindestens 1:2500 eingezeichnet werden. Ein detaillirter Voranschlag, sowie ein ausführlicher technischer Bericht sind den Projecten beizugeben. Die Jury, welche vom Municipium ernannt werden wird, wird größtentheils aus Technikern und Aerzten zusammengesetzt sein. 1. Preis 2500 fl., 2. Preis 1500 fl. und 3. Preis 1000 fl. Einreichungstermin 15. April 1897. Nähere Daten sind vom Stadtbauamte in Pola erhältlich.

### Offene Stellen.

111. Vom technischen Bureau des Privilegien-Departements des k. k. Handelsministeriums in Wien ist die Stelle eines technischen Hilfsbeamten mit dem Jahresbezüge von 1300 fl. provisorisch zu besetzen. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird das Handelsministerium nach Ablauf eines Jahres denselben zum Patentingenieur in der IX. Rangklasse der Staatsbeamten mit den systemmäßigen Bezügen ernennen. Gesuche sind bis 20. November l. J. beim k. k. Handelsministerium einzureichen.

112. Beim Stadtbauamte der Stadtgemeinde Pilsen kommen drei Ingenieurstellen mit dem Gehalte von 1150 fl. und 300 fl. Wohnungsbeitrag zur Besetzung. Gesuche von Bewerbern im Alter bis zu 35 Jahren müssen bis 30. November l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte eingebracht werden.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Herstellung einer provisorischen Ueberbrückung des Wienflusses zwischen dem Schikanederstege und der Elisabethbrücke, u. zw.: 1. der Zimmermanns-Arbeiten, einschließlich der dazu gehörigen Erd- und Pflasterer-Arbeiten im Kostenbetrage von 21.140 fl. 93 kr.; 2. der Pflasterung mit imprägnirten Holzstücken im Kostenbetrage von 6524 fl. Die Offertverhandlung findet am 7. November, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt.

2. Bau eines dreistöckigen Sparcasse-Palais in Fünfkirchen. Offerte sind bis 8. November, 12 Uhr Mittags, an die Direction der Fünfkirchner Sparcasse zu richten.

3. Bau der Brückenköpfe an der im Zuge der Diószeg-Krakauer Straße befindlichen Granbrücke Nr. 33 im Kostenbetrage von 12.908 fl. 42 kr. Offerte sind bis 14. November, 10 Uhr, beim kgl. ungar. Staatsbauamte in Neusohl einzubringen. Vadium 50%.

4. Vergebung der Bauarbeiten beim Baudes Böhmisches Actien-Bräuhauses in Mähr.-Ostrau, bestehend aus dem Snd- und Kesselhause mit den zugehörigen Räumlichkeiten und aus dem Kellergebäude. Offerte sind bis 15. November, 12 Uhr, dem Actions-Comité des Böhmisches Actien-Bräuhauses in Mähr.-Ostrau zuzumitteln. Vadium 100%.

5. Für den Bedarf der k. k. Staatsbahnen im Jahre 1897 kommen verschiedene Eisen- und Oberbau-Materialien im Offertwege zur Vergebung. Die näheren Details erliegen beim Departement 19 des k. k. Eisenbahn-Ministeriums in Wien zur Einsicht auf. Anbote müssen bis 21. November, 12 Uhr, im Einreichungs-Protokoll des genannten Ministeriums eingebracht werden.

6. Vergebung der Bauarbeiten für das am Széchenyi-Platze in Großwardein zu erbauende Justiz-Palais im präliminirten Kostenbetrage von 457.849 fl. 43 kr. Die Offertverhandlung findet am 23. November, 3 Uhr Nachmittags, im Sitzungssaale der kgl. Tafel in Großwardein statt. Reugeld 50%. Die Baupläne erliegen bei der genannten

kgl. Tafel, als auch beim projectirenden Architekten Stefan Kiss in Budapest (IX. Pipagasse 25b).

7. Bei der im Bau befindlichen II. gynäkologischen Klinik der kgl. ungar. Universität in Budapest gelangen die nöthigen Wasserleitungs-, Canalisirungs- und Gaseinrichtungs-Arbeiten, ferner die Niederdruck-Dampfheizung im Wege einer Offertverhandlung zur Hintaugabe. Offerte sind bis 30. November, 11 Uhr Vormittags, beim Hilfsämter-Director des kgl. ungar. Ministeriums für Cultus und Unterricht abzugeben. Vadium 50%.

8. Behufs Vergebung der Hafenarbeiten in Huelva (Provinz Huelva, Spanien), bzw. die Baggerungsarbeiten im Canal del Padre Santo, im veranschlagten Kostenbetrage von 2.461.004 Pesetas 29 Cts. (1 Pesetas = 40 kr. in Gold), findet am 14. Jänner 1897, um 1 Uhr Nachmittags, eine Offertverhandlung statt. Offerte sind bei der General-Direction für öffentliche Arbeiten im Ministerio de Fomento in Madrid einzureichen. Ein die näheren Details enthaltender Ausschnitt der amtlichen „Gaceta de Madrid“ liegt im Vereins-Secretariat zur Einsicht auf.

9. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel, der Schlosser-Arbeiten, Lieferung gewalzter Träger, Herstellung von Feldbahnen und Drehscheiben und Herstellung der Brückenwaagen, Einrichtung für die Rohrprobirstation des neu zu erbauenden Central-Gaswerkes in Simmering wird seitens der Gemeinde Wien am 12. November l. J., 10 Uhr Vormittags, eine Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Kostenanschläge etc. können bei der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke im Rathhause eingesehen werden. Vadium 50%.

### Bücherschau.

6138. **Italienische Renaissance-Architekturen** in moderner constructiver Durchbildung. Ein Vorlagenwerk für baugewerbliche Schulen und die Baupraxis. Nach den Arbeiten seiner Schüler herausgegeben von F. Ritter v. Feldegg. Wien 1895. I. u. II. Heft. Verlag von Pichler's Witwe. Preis fl. 10.—

Das vorliegende Werk ist entstanden aus den Schularbeiten, bei welchen die als mustergiltig anzusehenden architektonischen Publikationen von Ruggieri, Le Taronilly & Vignola, die architektonischen Vorbilder, bzw. Formen für Fenster-Architekturen, Portale, Hauptgesimse, Bogenstellungen etc., gaben; die constructive Durchbildung aber der bei den meisten unserer modernen Bauten notwendigen gemischten Technik, d. h. nicht ausschließlich Quadersteinbau, wie die meisten der italienischen Original-Ausführungen, sondern mit thunlichster Ersparung von Haustein-Materialie, mit theilweiser Herstellung in Verputz, besonders an den geraden Flächen etc., projectirt. Die durch diese Übungen erzielte Schulung, sowohl in Bezug auf die Kenntniss der Architekturformen als auch in Betreff der vorerwähnten modernen Constructionsweise ist für die Schüler der Baugewerbeschulen eine ganz geeignete und im Rahmen dieser Anstalten gelegen, so dass dieses Werk als Vorlagenwerk bestens begrüßt werden kann. Aber auch dem in der Praxis Stehenden dürften die Blätter vielfach willkommenen Rath in der constructiven Durchbildung bieten.

A. v. W.

5853. **Die Kälte-Industrie.** Handbuch der praktischen Verwerthung der Kälte in der Technik und Industrie. Von Dr. Th. Koller. 80. 408 S. m. 55 Abb. Wien 1897. Hartleben. fl. 3 30.

Die Eis-Industrie, welche die Kräfte des Maschinenbaues und der praktischen Physik in ihre Dienste genommen hat, nimmt heute einen hohen Rang und eine ganz ungewöhnliche Wichtigkeit ein. Der Verfasser gibt nicht nur die Wege an, auf welchen die moderne Eis-Industrie sich bewegt, sondern es werden auch in sehr praktischer Weise die kleinen Verhältnisse der Eisfabrikation und selbst die kleinsten Maßnahmen zur Eiszerzeugung und Eiconservirung besprochen und durch Abbildungen erläutert. Das klar und gründlich geschriebene Buch kann bestens empfohlen werden.

6206. **Pflanzenformen.** Vorbildliche Beispiele zur Einführung in das ornamentale Studium der Pflanze. Von M. Meurer, Dresden. K. H. T. m. n. Preis pro Lieferung Mk. 6.—

Die Herausgabe, von der Heft 1 und 2 vorliegen, verfolgt den Zweck, den Architekten, Kunsthandwerker, überhaupt dem bildenden Künstler pflanzliche Formen aller Art für die Gestaltung ornamentaler Aufgaben zu bieten und denselben in den Stand zu setzen, durch eigenes Studium nach der Natur, den Organismus und ornamentalen Formgehalt der Pflanze so zu erfassen, wie es notwendig ist, um zu einem logischen und eigenartigen Schaffen auf dem Gebiete der Schmuckformen zu gelangen. Wir behalten uns vor, nach Maßgabe des Weitererscheinens auf diese interessante Arbeit zurückzukommen.

7507. **Das Holz und seine Destillations-Producte.** Von Dr. G. Thénius. 80. 336 S. m. 42 Abb. 2. Aufl. Wien 1896. A. Hartleben. fl. 2 50.

Der Verfasser bespricht die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer im Allgemeinen, ferner den Holzscheifstoff, Holz-Cellulose, Holzimprägnirung und Holzconservirung, weiters die Meiler und Retortenverkohlung, Holzessig (seine technische Verarbeitung), Holztheer, Holzpech, Holzkohlen, sowie die Gaserzeugung aus Holz. Diese bedeutend vermehrte und verbesserte Auflage kann den betreffenden Fachkreisen bestens empfohlen werden.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

## TAGES-ORDNUNG

Z. 1510 ex 1896.

## der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 7. November 1896.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 30. April 1896.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von zehn Mitgliedern in den Ausschuss: „Welt-Ausstellung Paris 1900“.
5. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Jacob Bacher: „Ueber die Arbeit der Wienthal-Wasserleitung“.

Zur Ausstellung gelangen:

Eine Sammlung von Arbeiten der Schüler der École des ponts et chaussées in Paris.

## Fachgruppe für Architekten und Hochbau.

Der erste Versammlungs-Abend findet eingetretener Hindernisse wegen statt Dienstag, den 10. November d. J. erst Dienstag, den 24. November d. J. mit folgender Tagesordnung statt:

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekten Paul Brang: „Die Curhaus-Anlagen des Bades Dorna-Watra.“

Theodor Bach,  
Obmann.

Z. 1508 ex 1896.

## Circularre XXV der Vereinsleitung 1896.

Ich beehre mich, zur Kenntnis zu bringen, dass das Werk: „Berlin und seine Eisenbahnen“ für die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines um den Preis von M. 30 (S. W. fl. 18) erhältlich ist. Jene Herren, welche hiernach auf den Bezug dieses Werkes reflectiren, wollen unter Einsendung des genannten Betrages dies bis längstens 5. December 1896 dem Vereins-Secretariate mittheilen. An diesem Tage wird die Vereinsliste geschlossen.

Wien, am 1. November 1896.

Der Vereins-Vorsteher:  
J. v. Radinger.

Z. 1509 ex 1896.

## Circularre XXVI der Vereinsleitung 1896.

Der Anklang, den die Sylvesterfeier im Vorjahre gefunden hat, lieferte den Beweis, dass derartige collegiale Vereinigungen ein Bedürfnis sind; der Ausschuss, welcher die vorjährige Feier veranstaltete, schlägt daher vor, auch heuer den Jahresschluss festlich im Kreise der Vereinsgenossen zu begehen.

Diese Sylvesterfeier soll am Dienstag den 29. December stattfinden, und zwar insofern mit einem erweiterten Programm, als etliche unserer hervorragendsten Architekten, durch die sich der Ausschuss verstärkt hat, beabsichtigen, den Festsaal künstlerisch, aber dem heiteren Zweck entsprechend, zu schmücken, als ferner die Absicht besteht, eine Kneipzeitung herauszugeben und außer verschiedenen Vorträgen auch ein kurzes technisches Festspiel aufgeführt werden soll. Wie im Vorjahre sollen auch heuer alle diese Veranstaltungen durch Vereinsmitglieder zur Ausführung gelangen; es werden daher alle jene Collegen, welche Beiträge für die Kneipzeitung, die Schmückung des Saales mit humoristischen Darstellungen aus dem technischen Leben, Bauten und Erfindungen

vergänger oder zukünftiger Zeiten, oder endlich anderen heiteren Darstellungen zu liefern gedenken, heitere Vorträge zu bringen beabsichtigen, oder auch nur einfach sich am Feste betheiligen wollen, freundlichst eingeladen, diese Absicht womöglich vor Ablauf November dem Vereins-Secretariate kund zu thun, damit das Programm rechtzeitig zusammengestellt und die Platzfrage gesichert werden kann.

Wir werden wieder gemeinschaftlich essen wie im Vorjahre, wofür 1 fl. 50 kr. zu entrichten sein wird; in Folge des erweiterten Programmes sind jedoch die Kosten der Veranstaltung, welche im Vorjahre durch einige nicht genannt sein wollende Vereinsmitglieder getragen wurden, zu erwähnen. Da die Mittel des Vereines nicht in Anspruch genommen werden sollen, werden jene Collegen, welche zur Deckung dieser Kosten freiwillig beizutragen geneigt sind, eingeladen, diese Beiträge beim Secretariate anzumelden und wird betont, dass allenfallsige Überschüsse unserem Unterstützungsfonde zugeführt werden sollen.

Ihr Ausschuss hofft auf eine zahlreiche Betheiligung von Nah und Fern an unserem collegialen Feste; wir, die wir ein ganzes Jahr ernst und anstrengend arbeiten, wollen wieder einen Abend heiter und fröhlich sein, im Kreise der Berufsgenossen, und in jenem Saale, der sonst nur die Wissenschaft beherbergt, den Ernst des Lebens vergessen und nur den Musen und der Kunst huldigen.

Wien, am 3. November 1896.

Der Vereins-Vorsteher:  
J. v. Radinger.

Z. 1496 ex 1896.

## Zur gefälligen Beachtung!

Es ist uns das nachstehende Schreiben zugekommen:

Nr. 39, G. K. V.

An den löbl. Ingenieur- u. Architekten-Verein in Wien.

Die Generalversammlung des Vereines vom goldenen Kreuze in Abbazia, dessen Statuten zur gefälligen Einsicht anruhend mitfolgen, hat unterm 30. December 1895 beschlossen, ein Curhaus für k. k. Staatsbeamte um den Betrag von 40.000 fl. in Abbazia zu erbauen.

Dieses Curhaus soll außer den Versammlungs- und Wirthschaftslocalitäten 20 Zimmer aufweisen und auf der Grundparzelle Nr. 623/1 in Abbazia, welche zu diesem Zwecke vom Vereine angekauft worden ist, erbaut werden.

Gleichzeitig wurde der Vereinsvorstand beauftragt, sich an den löbl. Ingenieur- und Architekten-Verein mit dem höflichen Ansuchen zu wenden, dieses Project den einzelnen Vereinsmitgliedern gütigst mittheilen zu wollen, da sich vielleicht ein der löblichen Genossenschaft angehöriger Architekt bereit erklären könnte, mit Hinblick auf die wohlthätige und humanitäre Tendenz des Vereines, einen Bauplan auszuarbeiten und denselben ohne Anspruch auf ein Honorar dem Vereine vom goldenen Kreuze zur Verfügung zu stellen.

Für den Fall der Annahme des Planes durch die Generalversammlung erklärt sich jedoch der Verein bereit, die Baar-Auslagen für die Herstellung des Projectes, sowie ein angemessenes Honorar für die Ueberwachung der Bau-Ausführung zu leisten.

Die bezüglichlichen Projecte müssten dem Vereine unter der Adresse: K. k. Bezirkshauptmannschaft Volosca bis längstens 20. December l. J. zugesendet werden und behält sich die Generalversammlung die freie Entscheidung über die Annahme unter Rückstellung der nicht acceptirten Pläne vor.

Zur Orientirung des Projectanten folgt anruhend eine Terrain-skizze mit. (Erliegt im Vereins-Secretariate.)

Abbazia, 16. October 1896.

Der Vereins-Präses:

Fabiani, k. k. Bezirkshauptmann.

Jene Herren, welche diesfalls nähere Auskünfte wünschen, wollen sich direct an den Verein vom goldenen Kreuze in Abbazia wenden.

Wien, 2. November 1896.

J. v. Radinger, Vereinsvorsteher.

**INHALT:** Zur Theorie der Cementeisen-Constructionen. Von Julius Mandl, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes. — Die elektrisch betriebene „Friedhofslinie“ in Budapest. Von Ingenieur Paul Liez in Wien. — Ueber das Einschrauben der Trefonds (Schrauben-nägel). Von Otto Seligmann. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 1. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97. — Berichte aus anderen Fachvereinen. Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien. — Vermischtes. Bücher-schau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. Circularre XXV und XXVI der Vereinsleitung 1896.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT

DES

## ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 13. November 1896.

Nr. 46.

### Zur Theorie der Cementeisen-Constructionen.

Von Julius Mandl, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes.

(Schluss zu Nr. 45.)

#### II. Betonplatten mit Verkleidungsblechen.

Die Gleichungen 18) und 19) zeigen, in welchem Verhältnisse die Randspannungen im Beton durch das Vorhandensein der Drahteinlagen beeinflusst werden.

Aus Gleichung 18) erkennt man, dass die Zugspannungen im Beton der Monierplatte stets kleiner sind, als in einer Betonplatte ohne Eiseneinlagen, vorausgesetzt, dass  $e$  positiv ist, d. h. wenn die Drähte auf der Zugseite eingelegt sind. Diese Zugspannungen würden ganz verschwinden, wenn  $\frac{2e}{\delta} \geq 1 + \mu$  wäre, d. h. wenn man die Drähte außerhalb des Betons anordnen könnte, ohne die gemeinschaftliche Wirkung von Beton und Eisen zu beeinträchtigen.

Aus Gleichung 19) ist zu ersehen, dass die größten Druckspannungen in der Monierplatte kleiner sind, als die betreffenden Randspannungen einer Betonplatte ohne Drahtgeflecht, wenn  $\frac{6e}{\delta} > 1$ , d. h. wenn die Drähte außerhalb des Kernes angeordnet sind. Im Uebrigen aber werden die Randspannungen im Beton umso kleiner, je größer  $e$  ist. Es ist daher empfehlenswerth, die Drähte möglichst weit von der Schwerpunktschwerachse einzulegen. Die oft gehörte Ansicht, dass die Drähte in der Entfernung  $e = \frac{\delta}{3}$  von der Schwerpunktschwerachse — oder  $\frac{\delta}{6}$  vom Rande — nämlich im Mittelpunkte des Zugwiderstandes angeordnet werden sollen, ist demnach eine irrige. Am günstigsten wäre es, die Betonplatte anstatt mit einem Drahtgeflechte zu versehen, an der unteren Fläche mit einem Bleche zu bekleiden. Abgesehen von der größeren Tragfähigkeit, die man auf diese Weise erzielen würde, hätte dies auch den Vortheil der einfacheren, somit billigeren Herstellungsart. Nur der Umstand, dass man in der Blechstärke unter ein gewisses Maß nicht gehen kann, lässt diese Form der Cementeisen-Construction nur für stark belastete Constructionen rationell erscheinen.

Würde man beispielsweise in der früher untersuchten Monierplatte an Stelle des Drahtgeflechtes ein Verkleidungsblech von gleichem Gewichte anordnen, so bekäme dasselbe eine Dicke von nur 0.64 mm. In so einem Falle müsste das Blech wieder in eine Anzahl von Flacheisen aufgelöst werden, etwa nach Fig. 8.

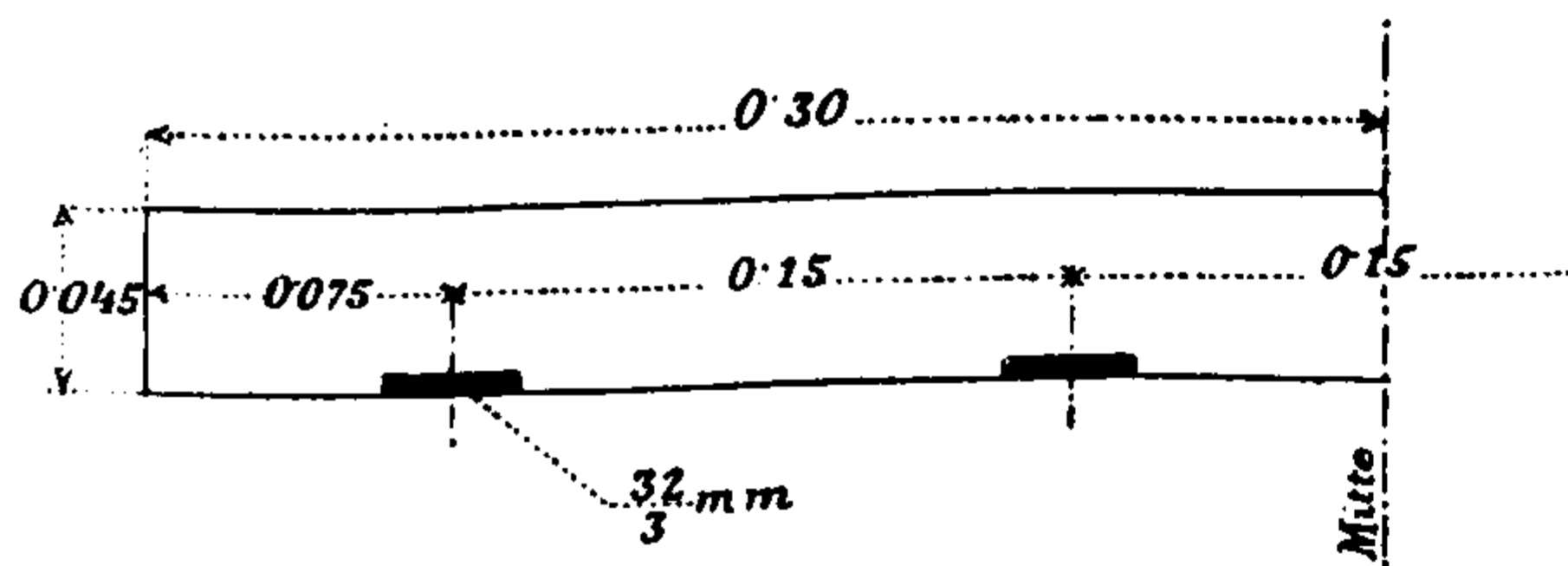


Fig. 8.

Für ein durchlaufendes Verkleidungsblech an Stelle des Drahtgeflechtes kann man setzen  $e = \frac{\delta}{2}$ . In diesem Falle übergehen die Gleichungen 18) und 19) in:

$$\sigma' = \sigma \frac{\mu}{\mu + 4} \text{ und } \dots \dots \dots 20)$$

$$\sigma'' = -\sigma \frac{\mu + 2}{\mu + 4} \dots \dots \dots 21)$$

Auf das vorige Beispiel angewendet, würde das ergeben:

$$\sigma' = 0.8 \sigma \text{ und } \sigma'' = -0.9 \sigma,$$

also eine Verminderung der größten Zugspannung um 20%, der größten Druckspannung um 10%, somit im Vergleiche zu der Versuchsplatte größere Tragfähigkeit bei einfacherer Herstellung.

#### III. Monier-Platten mit einer Anfangsspannung in den Drähten.

Wie oben erwähnt, ruft die Belastung einer Monierplatte in den Tragstäben Zugspannungen hervor, deren Rückwirkung auf die Betonmasse sich als eine excentrische Druckkraft geltend macht, wodurch die Beanspruchungen in demselben — und zwar jene auf Zug in viel höherem Grade als die Druckbeanspruchungen — herabgemindert werden. Diese günstige Wirkung kann noch vergrößert werden, wenn man die Drähte vor dem Betoniren mit einer Kraft  $N$  spannt und nach dem Erhärten des Betons diese äußere Kraft wieder entfernt. Hiedurch wird schon in der unbelasteten Platte eine excentrische Druckkraft hervorgerufen, welche im Beton Beanspruchungen von entgegengesetztem Sinne hervorruft, wie die Belastung. Durch entsprechende Wahl der Anfangsspannung im Drahte ist man in der Lage, die Festigkeit des Betons möglichst auszunützen.

Wenn  $N$  die anfängliche Zugspannung des Drahtes war, so ist dieselbe nach dem Erhärten des Betons und Entfernung jener Kraft, welche diese Anfangsspannung hervorgerufen, zum Theile zurückgegangen. Wird nun eine Belastung aufgetragen, so vergrößert sich die Drahtspannung wieder und wir wollen annehmen, dass dieselbe den Werth  $N$  annimmt, wenn das von der Belastung herrührende äußere Moment  $= M$  ist.

Die spezifische Normalspannung des Drahtes ist dann:

$$\sigma_1 = \frac{N}{F_1} \dots \dots \dots 5)$$

und jene des Betons im Abstände  $v$  von der horizontalen Schwerpunktschwerachse:

$$\sigma_0 = \frac{12 M}{\delta^3} v - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{12 e v}{\delta^2} \right) \dots \dots \dots 3)$$

Die spezifische Normalspannung des Betons im Abstände  $e$  von der Schwerpunktschwerachse ergibt sich hieraus, wenn man  $v = e$  substituirt mit:

$$\sigma_e = \frac{12 M e}{\delta^3} - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right) \dots \dots \dots 14)$$

somit ist die Verlängerung des Betons in dieser Schichte:

$$\Delta_0 dx = \frac{\sigma_e}{E_0} dx \dots \dots \dots 22)$$

Die Drahtspannung hat sich gegenüber jenem Zustande, wo der Beton noch spannungslos war, um  $(N - N)$  geändert, hierbei hat sich die Drahtlänge um

$$\Delta_1 dx = \frac{N - \mathfrak{N}}{E_1 F_1} dx \quad \dots \quad 23)$$

geändert.

Setzt man die beiden Werthe  $\Delta_0 dx$  und  $\Delta_1 dx$  einander gleich, so erhält man

$$\frac{\sigma_0}{E_0} = \frac{N - \mathfrak{N}}{E_1 F_1}$$

oder:

$$\frac{12 M e}{E_0 \delta^3} - \frac{N}{E_0 \delta} \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right) = \frac{N - \mathfrak{N}}{E_1 F_1}$$

Daraus folgt:

$$N = \frac{\mathfrak{N} + \frac{12 M e}{\delta^3} \cdot \frac{E_1 F_1}{E_0}}{1 + \left( 1 + \frac{12 e^2}{\delta^2} \right) \frac{E_1 F_1}{E_0 \delta}}$$

oder wenn, wie früher,

$$\frac{6 M}{\delta^2} = \sigma \text{ und } \frac{\delta E_0}{F_1 E_1} = \mu$$

gesetzt wird,

$$N = \frac{\mu \mathfrak{N} + 2 \sigma e}{1 + \mu + 12 \frac{e^2}{\delta^2}} \quad \dots \quad 24)$$

Die Randspannungen im Beton erhält man aus Gleichung 3) durch Substitution von  $v = \frac{\delta}{2}$ , bzw.  $v = -\frac{\delta}{2}$ , und zwar:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_0' &= \sigma - \frac{N}{\delta} \left( 1 + \frac{6 e}{\delta} \right) \\ \sigma_0'' &= -\sigma - \frac{N}{\delta} \left( 1 - \frac{6 e}{\delta} \right) \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 25)$$

oder mit Rücksicht auf Gleichung 24):

$$\left. \begin{aligned} \sigma_0' &= \frac{\sigma \left( 1 + \mu - 2 \frac{e}{\delta} \right) - \frac{\mu \mathfrak{N}}{\delta} \left( 1 + \frac{6 e}{\delta} \right)}{1 + \mu + 12 \frac{e^2}{\delta^2}} \\ \sigma_0'' &= - \frac{\sigma \left( 1 + \mu + 2 \frac{e}{\delta} \right) + \frac{\mu \mathfrak{N}}{\delta} \left( 1 - \frac{6 e}{\delta} \right)}{1 + \mu + 12 \frac{e^2}{\delta^2}} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 26)$$

Aus den Gleichungen 25) und 26) erkennt man deutlich den günstigen Einfluss der Anfangsspannung  $\mathfrak{N}$  auf die Randspannungen der belasteten Platte. Diese künstlichen Anfangsspannungen könnten auf mechanischem Wege oder dadurch erzielt werden, dass man den Draht mit einer erhöhten Temperatur einbetonirt. Eine Temperaturdifferenz von 400 C. würde schon einer Anfangsspannung von 1100 kg/cm<sup>2</sup> entsprechen. Nach dem Betoniren müsste die Monierplatte auf der Zugseite in höherer Temperatur erhalten werden als auf der Druckseite. Praktische Vortheile lassen sich jedoch hievon kaum erwarten. Dagegen erkennt man aus den angestellten Untersuchungen, dass die mit den chemischen Vorgängen beim Erhärten des Betons verbundenen Temperaturänderungen geeignet sind, Anfangsspannungen hervorzurufen, von welchen man weder die Größe kennt, noch vorläufig zu beurtheilen in der Lage ist, ob sie die Tragfähigkeit der Monierplatten günstig oder ungünstig beeinflussen. Wir stehen hier vor einer offenen Frage, zu deren Beantwortung noch die grundlegenden Versuche fehlen.

#### IV. Andere Eiseneinlagen.

Werden an Stelle des Drahtgeflechtes andere Eiseneinlagen verwendet, so lässt sich die Vertheilung der Spannungen in folgender Weise ableiten.

Die Betonplatte habe eine Dicke  $\delta$ , die Einlagen seien von beliebigem Querschnitte und in der Entfernung  $b$  — Mitte von

Mitte — von einander angeordnet. Figur 9 zeigt das Element einer solchen Cementeisen-Construction im Querschnitte. Die Eiseneinlagen seien ohne Anfangsspannung einbetonirt.

Der Querschnitt der Eiseneinlage sei  $F_1$ , jener des Betons  $F_0$ , so dass

$$F_0 + F_1 = b \delta. \quad 27)$$

Wir beziehen den Querschnitt auf eine Achse  $UU$ , die im Abstände  $v_0$  von der horizontalen Schwerpunktschwerachse des rechteckigen Querschnittes angenommen wurde.

Die Spannung des Betons im Abstände  $v$  von der Achse  $uu$  sei  $\sigma_0$ , jene des Eisens in der gleichen Schichte sei  $\sigma_1$ .

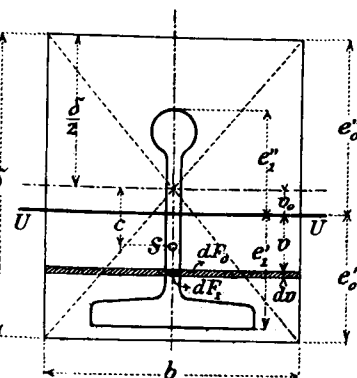


Fig. 9.

Die in Folge der Belastung eintretenden elastischen Verlängerungen des Betons und Eisens sind daher:

$$\Delta_0 dx = dx \frac{\sigma_0}{E_0}, \text{ bzw. } \Delta_1 dx = dx \frac{\sigma_1}{E_1}.$$

Durch Gleichstellung dieser Werthe erhält man:

$$\frac{\sigma_0}{E_0} = \frac{\sigma_1}{E_1}, \quad \dots \quad 28)$$

d. h. die spezifischen Normalspannungen in den gleich hoch liegenden Schichten des Betons und Eisens verhalten sich wie die Elasticitätsmoduli der betreffenden Materialien.

Bezeichnet man ferner die äußere Normalkraft des betrachteten Querschnittes mit  $N$  und das Moment aller auf der einen Seite des Querschnittes wirkenden äußeren Kräfte in Bezug auf die  $u$ -Achse dieses Querschnittes mit  $M$ , so ergibt die nothwendige Gleichheit der äußeren und inneren Kräfte folgende Gleichgewichts-Bedingungen:

$$\left. \begin{aligned} N &= \int \sigma_0 \cdot dF_0 + \int \sigma_1 \cdot dF_1 \text{ und } \\ M &= \int \sigma_0 \cdot v \cdot dF_0 + \int \sigma_1 \cdot v \cdot dF_1, \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 29)$$

wobei sich die Integrationen auf die ganzen Querschnittsflächen des Betons, resp. Eisens beziehen.

Vorausgesetzt, dass die Navier'sche Hypothese auch für diese Construction gilt, ist nun:

$$\text{somit} \quad \sigma_0 = a_0 + a_1 v, \quad \dots \quad 30)$$

$$\sigma_1 = \frac{E_1}{E_0} (a_0 + a_1 v), \quad \dots \quad 31)$$

daher

$$\left. \begin{aligned} N &= \int (a_0 + a_1 v) dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int (a_0 + a_1 v) \cdot dF_1 = \\ &= a_0 \left[ \int dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int dF_1 \right] + a_1 \left[ \int v dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v dF_1 \right] \end{aligned} \right\} \quad 32)$$

und

$$\left. \begin{aligned} M &= \int (a_0 + a_1 v) v dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int (a_0 + a_1 v) v dF_1 = \\ &= a_0 \left[ \int v dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v dF_1 \right] + a_1 \left[ \int v^2 dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v^2 dF_1 \right] \end{aligned} \right\} \quad 33)$$

Die Lage der  $u$ -Achse kann so ermittelt werden, dass

$$\int v dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v dF_1 = 0. \quad \dots \quad 34)$$

Setzt man überdies zur Abkürzung:

$$\int dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int dF_1 = \mathfrak{F} \quad \dots \quad 35)$$

und

$$\int v^2 dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v^2 dF_1 = \mathfrak{Z}, \quad . . . \quad 36)$$

so übergehen die Gleichungen 32) und 33) in die folgenden:

$$N = a_0 \mathfrak{F} \text{ und } M = a_1 \mathfrak{Z},$$

woraus folgt:

$$a_0 = \frac{N}{\mathfrak{F}} \text{ und } a_1 = \frac{M}{\mathfrak{Z}}.$$

Setzt man diese Werthe in die Gleichungen 30) und 31) ein, so erhält man folgende Formeln für die spezifischen Normalspannungen des Betons, resp. Eisens:

$$\sigma_0 = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} v \quad . . . . . \quad 37)$$

und

$$\sigma_1 = \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} v \right) \quad . . . . . \quad 38)$$

Die Randspannungen sind:

$$\left. \begin{aligned} \text{Im Beton:} \quad \sigma_0' &= \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_0' \text{ und} \\ \sigma_0'' &= \frac{N}{\mathfrak{F}} - \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_0'' \end{aligned} \right\} \quad . . . . . \quad 39)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Im Eisen:} \quad \sigma_1' &= \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_1' \right) \text{ und} \\ \sigma_1'' &= \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} - \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_1'' \right) \end{aligned} \right\} \quad . . . . . \quad 40)$$

Die Lage der  $u$ -Achse ergibt sich aus der Bedingungs-gleichung 34). Hierin bedeutet  $\int v dF_0$  das statische Moment des Betonquerschnittes,  $\int v dF_1$  jenes des Eisenquerschnittes, beide bezogen auf die  $u$ -Achse. Ihre Summe gibt das statische Moment des ganzen Rechteckes in Bezug auf dieselbe Achse. Daher ist:

$$\int v dF_0 + \int v dF_1 = -b \cdot \delta \cdot v_0$$

Subtrahirt man diese Gleichung von Gleichung 34), so erhält man:

$$\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \int v dF_1 = b \delta v_0 \quad . . . . . \quad 41)$$

Bezeichnet man ferner den Abstand des Schwerpunktes des Eisenquerschnittes vom Mittelpunkte des Rechteckes mit  $c$  und setzt zur Abkürzung

$$\frac{b \delta}{\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) F_1} = \mu \quad . . . . . \quad 42)$$

so folgt aus Gleichung 41):

$$\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \cdot F_1 (c - v_0) = b \delta v_0 \quad \text{oder} \quad c - v_0 = \mu v_0,$$

daher

$$v_0 = \frac{c}{1 + \mu} \quad . . . . . \quad 43)$$

Die Ausdrücke für  $\mathfrak{F}$  und  $\mathfrak{Z}$  lassen sich für die Berechnung in folgender Weise transformiren:

$$\mathfrak{F} = b \delta + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \cdot F_1 \quad . . . . . \quad 44)$$

und

$$\mathfrak{Z} = J_0 + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) J_1 \quad . . . . . \quad 45)$$

hiebei bedeutet  $J_0$  das Trägheitsmoment des vollen Rechteckes und  $J_1$  das Trägheitsmoment des Eisenquerschnittes, beide bezogen auf die  $u$ -Achse.

Sind also die Werthe von  $\mu$ ,  $v_0$ ,  $\mathfrak{F}$  und  $\mathfrak{Z}$  nach den Gleichungen 42), 43), 44) und 45) der Reihe nach berechnet, so können die Randspannungen nach den Formeln 39) und 40) er-

mittelt werden. Diese Formeln bilden auch die Grundlage für die Berechnung der Spannungen in Moniergewölben.

Für horizontale frei aufliegende Platten, die nur vertical belastet sind, ist  $N=0$ , daher vereinfachen sich die Formeln 39) und 40). Die Randspannungen sind in diesem Falle:

$$\text{Im Beton:} \quad \sigma_0' = \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_0' \text{ und } \sigma_0'' = -\frac{M}{\mathfrak{Z}} e_0'' \quad . . . . . \quad 46)$$

$$\text{Im Eisen:} \quad \sigma_1' = \frac{E_1}{E_0} \cdot \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_1' \text{ und } \sigma_1'' = -\frac{E_1}{E_0} \frac{M}{\mathfrak{Z}} e_1'' \quad . . . . . \quad 47)$$

Die früher abgeleiteten Formeln 18) und 19) bilden einen speciellen Fall dieser Ausdrücke, mit einer Annäherung, die sich aus der kleinen Querschnittsfläche der Drahteinlagen ergibt.

Was die Verwendung der verschiedenen Eiseneinlagen im Beton anbelangt, so zeigt die Untersuchung, dass die größte Materialausnutzung immer dann eintritt, wenn das Eisen als Verkleidungsblech angeordnet wird. Wenn constructive Rücksichten eine andere Querschnittsform verlangen, beispielsweise Winkel-eisen für Fensterstürze, wie dies vom Herrn Ingenieur v. E m p e r g e r empfohlen und erprobt wurde, so geben die vorstehenden Formeln die Grundlagen für die Berechnung solcher Cementeisen-Constructions.

### V. Gewölbe-Constructions.

Führt man einen Schnitt I I (Fig. 10) durch das Gewölbe und ermittelt von der Resultirenden aller auf der einen Seite des Schnittes liegenden äußeren Kräfte die Normalcomponente  $N$  und

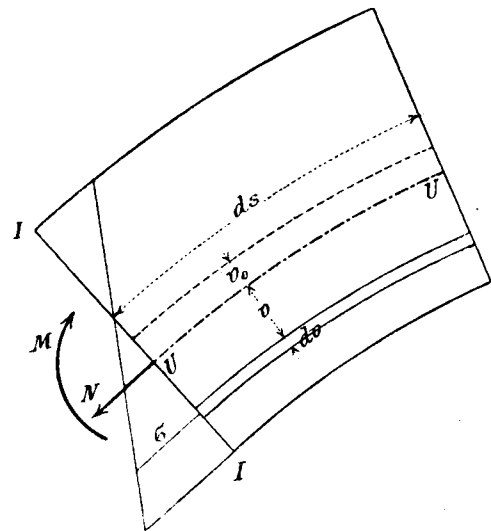


Fig. 10.

das statische Moment  $M$  in Bezug auf die  $u$ -Achse des Querschnittes, so ist die Normalspannung des Betons in der Entfernung  $v$  von der  $u$ -Achse:

$$\sigma_0 = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} v$$

und jene des Eisens in der gleichen Schichte:

$$\sigma_1 = \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{Z}} v \right)$$

Betrachten wir ein Gewölbe-Element von der Bogenlänge  $ds$ , so ist die Längenänderung des Betons in der Entfernung  $v$  von der  $u$ -Achse:

$$\Delta_0 ds = \frac{\sigma_0}{E_0} ds$$

und jene des Eisens in der gleichen Schichte:

$$\Delta_1 ds = \frac{\sigma_1}{E_1} ds.$$

Die Formänderungsarbeit des Betons ist:

$$dA_0 = \frac{1}{2} \int \sigma_0 \cdot dF_0 \cdot \Delta_0 ds,$$

wobei sich die Integration auf die Querschnittsfläche des Betons erstreckt.

Die Formänderungsarbeit des Eisens ist:

$$dA_1 = \frac{1}{2} \int \sigma_1 dF_1 \cdot \Delta_1 ds,$$

wobei sich die Integration auf die Querschnittsfläche des Eisens erstreckt.

Die ganze Deformations-Arbeit des Gewölbe-Elementes von der Länge  $ds$  ist demnach:

$$\begin{aligned} dA &= \frac{1}{2} \int \sigma_0 \cdot dF_0 \cdot \Delta_0 ds + \frac{1}{2} \int \sigma_1 \cdot dF_1 \cdot \Delta_1 ds = \\ &= \frac{ds}{2E_0} \int \sigma_0^2 dF_0 + \frac{ds}{2E_1} \int \sigma_1^2 dF_1 = \frac{ds}{2E_0} \int \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{J}} v \right)^2 dF_0 + \\ &+ \frac{ds E_1}{2E_0^2} \int \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{J}} v \right)^2 dF_1 = \frac{ds}{2E_0} \left[ \frac{N^2}{\mathfrak{F}^2} \left( \int dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int dF_1 \right) + \right. \\ &+ \frac{M^2}{\mathfrak{J}^2} \left( \int v^2 dF_0 + \frac{E_1}{E_0} \int v^2 dF_1 \right) + \frac{2NM}{\mathfrak{F}\mathfrak{J}} \cdot \left( \int v dF_0 + \right. \\ &\left. \left. + \frac{E_1}{E_0} \int v dF_1 \right) \right] \end{aligned}$$

oder

$$dA = \frac{ds}{2E_0} \left( \frac{N^2}{\mathfrak{F}} + \frac{M^2}{\mathfrak{J}} \right).$$

Die Formänderungs-Arbeit kann daher genau in derselben Weise ermittelt werden, wie für einen Bogenträger aus homogenem Materiale, wenn man an Stelle von Querschnitts-Inhalt und Trägheitsmoment mit den idealen Werthen  $\mathfrak{F}$  und  $\mathfrak{J}$  rechnet.

Auch die Sätze vom „Minimum der Formänderungs-Arbeit“ und von der „virtuellen Formänderungs-Arbeit“ behalten für Cementeisen-Constructionen ihre Gültigkeit, wenn man die Schwerpunktsachse durch die  $u$ -Achse ersetzt, deren Lage durch:

$$\begin{cases} v_0 = \frac{c}{1 + \frac{\mu}{b\delta}} \text{ und} \\ \mu = \frac{\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) F_1}{\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) F_1} \end{cases}$$

bestimmt ist, und wenn ferner an Stelle von Inhalt und Trägheitsmoment des Querschnittes die Werthe:

$$\begin{cases} \mathfrak{F} = b\delta + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) F_1 \text{ und} \\ \mathfrak{J} = J_0 + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) J_1 \end{cases}$$

in die Rechnung eingeführt werden.

Hiebei bedeuten  $J_0$  und  $J_1$  die Trägheitsmomente des vollen Rechteckes, bezw. des Eisen-Querschnittes, beide bezogen auf die  $u$ -Achse.

Die Ermittlung der „statisch unbestimmbaren Größen“, sowie der ganzen Stützlinie eines Cementeisen-Gewölbes kann daher nach denselben Methoden wie bei einem Bogenträger aus homogenem Materiale durchgeführt werden.

Die Randspannungen erhält man aus den nachfolgenden Formeln:

Für den Beton:

$$\begin{cases} \sigma_0' = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{J}} e_0' \\ \sigma_0'' = \frac{N}{\mathfrak{F}} - \frac{M}{\mathfrak{J}} e_0'' \end{cases}$$

Für die Eiseneinlagen:

$$\begin{cases} \sigma_1' = \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{J}} e_1' \right) \\ \sigma_1'' = \frac{E_1}{E_0} \left( \frac{N}{\mathfrak{F}} - \frac{M}{\mathfrak{J}} e_1'' \right) \end{cases}$$

Wenn die Lage der resultirenden äußeren Kraft für einen bestimmten Bogenquerschnitt aus dem Verlaufe der Stützlinie entnommen wird, so können die Randspannungen — wie bei Gewölben aus homogenem Materiale — auch graphisch ermittelt werden. (Siehe Fig. 11.)

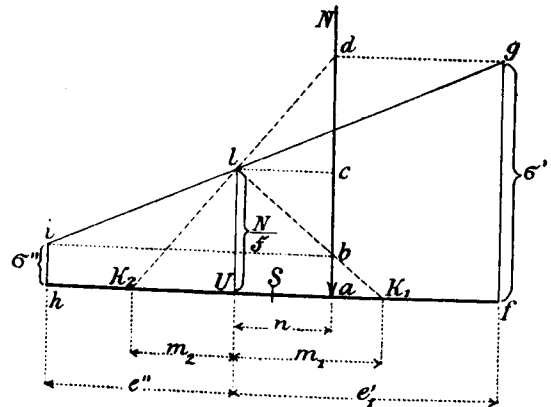


Fig. 11.

In  $u$  ist die Spannung  $\frac{N}{\mathfrak{F}}$  aufzutragen, die Kernpunkte  $K_1$  und  $K_2$  haben die Abstände:

$$\begin{cases} m_1 = \frac{\mathfrak{J}}{\mathfrak{F} e''} \text{ und} \\ m_2 = \frac{\mathfrak{J}}{\mathfrak{F} e'} \end{cases}$$

von der  $u$ -Achse. Dann ist:

$$\overline{fg} = \overline{ul} + \overline{cd} = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{N}{\mathfrak{F}} \cdot \frac{n}{m_2} = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{F} \cdot \frac{\mathfrak{J}}{\mathfrak{F} e'}} = \frac{N}{\mathfrak{F}} + \frac{M}{\mathfrak{J}} e'$$

also  $\overline{fg} = \sigma'$ ; ebenso ist auch  $\overline{hi} = \sigma''$ .

Für Moniergewölbe mit zwei Drahtgeflechten (siehe den Querschnitt, Fig. 12), vereinfachen sich die früheren Formeln, weil der Schwerpunkt des aus zwei symmetrisch liegenden Kreisflächen bestehenden Eisenquerschnittes mit dem Schwerpunkte des rechteckigen Bogenquerschnittes zusammenfällt.

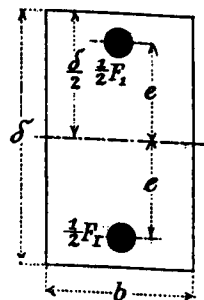


Fig. 12.

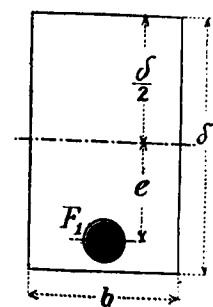


Fig. 13.

Man erhält nämlich für  $c = 0$ :  $v_0 = 0$ , daher

$$\mathfrak{F} = b\delta + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \cdot F_1 = b\delta \left( 1 + \frac{1}{\mu} \right) \text{ und}$$

$$\mathfrak{J} = \frac{b\delta^3}{12} + \left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \cdot F_1 e^2 = \frac{b\delta^3}{12} \left[ 1 + \frac{12}{\mu} \left( \frac{e}{\delta} \right)^2 \right],$$

wenn  $\mu = \frac{b\delta}{\left( \frac{E_1}{E_0} - 1 \right) \cdot F_1}$  und  $F_1$  den gesammten Eisen-Querschnitt bedeutet, der auf die Breite  $b$  entfällt, wobei die beiden

Theile desselben — je  $\frac{F_1}{2}$  — in der Entfernung  $e$  von der Schwerpunkts-Achse angeordnet sind.

Bei Moniergewölben, mit bloß einem Drahtgeflechte, (Fig. 13), kann der Unterschied zwischen den ideellen Werthen

$\S$  und  $\S$  gegenüber den wirklichen Werthen von Querschnitt- und Trägheitsmoment, mit großer Annäherung, ebenso groß angenommen werden, wie wenn der Querschnitt  $F_1$  auf zwei symmetrische Drahtgeflechte vertheilt wird.

Daher ändert sich an der obigen Formel nichts. Da jedoch auf die regelmäßige Verkürzung der gedrückten Drähte nicht mit Sicherheit gerechnet werden kann, und trotz ihrer Einbetonirung kleine seitliche Verbiegungen nicht ausgeschlossen sind, so wäre bei Monierbögen mit zwei Drahtgeflechten bloß der halbe Gesamt-Querschnitt der Tragstäbe in Rechnung zu ziehen.

Hieraus folgt, dass Eiseneinlagen mit steifem Querschnitte — etwa nach Fig. 14 — zweckmäßiger sind, als Drahtgeflechte.

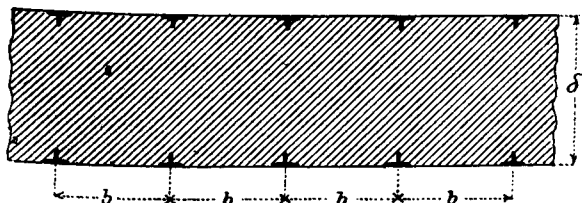


Fig. 14.

Dies dürfte auch die Hauptursache sein, warum die „Melan“-Gewölbe den Moniergewölben an Tragfähigkeit überlegen sind.

### VI. Schlussbemerkung.

Alle bisherigen Belastungsversuche haben gezeigt, dass die Widerstandsfähigkeit der Monierconstructionen an der Zugfestigkeit des Betons ihre Grenze findet. Folgerichtig soll die Dimensionirung dieser Constructionen auf die Zugfestigkeit des verwendeten Betons basirt werden.

In dem Momente, wo die Zugfestigkeit des Betons auf der einen Seite der Monierconstruction erreicht ist, ist jedoch die Tragfähigkeit derselben noch lange nicht erschöpft und die erreichte oder überschrittene Zugfestigkeit des Betons wird in Folge der großen Adhäsion zwischen Beton und Eisen anfangs gar nicht wahrgenommen.

Berechnet man die eingetretenen Zugspannungen für das im „Berichte des Gewölbe-Ausschusses vom Jahre 1895“ beschriebene 23 m weit gespannte Versuchsgewölbe, nach den im Vorhergehenden abgeleiteten Formeln, und berücksichtigt, dass die Leibungen des Gewölbebogens aus einem Cementverputze von besonderer Qualität hergestellt waren, so findet man, dass die ersten Haarrisse bemerkt wurden, als die Zugfestigkeit der Cementhaut um 20 bis 40% überschritten war. Diese Ueberschreitung ist durch das eigenthümliche Zusammenwirken von Beton und Eisen zu erklären.

Wenn die Zugspannungen in der Cementeisen-Construction der Berechnung zu Grunde gelegt werden, so wäre als zulässige Inanspruchnahme auf Zug die volle Zugfestigkeit des Betons oder Cementverputzes in die Rechnung einzuführen.

Es entspricht dies etwa der Bedingung, die man bei Fugengewölben an die Stützlinie stellt, wenn man verlangt, dass dieselbe im Kerne des Gewölbes verlaufe. Dass die Stabilität des Gewölbes in diesem Falle mit großer Sicherheit verbürgt ist, ist bekannt. (Siehe das Referat des Herrn Prof. Brik in dem erwähnten Berichte des Gewölbe-Ausschusses.)

Bei Cementeisen-Constructionen ist der Sicherheitsgrad gegen Bruch noch verhältnismäßig

viel höher, weil die Wirkung der „Eiseneinlagen“ sich in dem Maße steigert, in welchem ein Theil der Betonmasse — nach überwundener Zugfestigkeit — außer Wirksamkeit tritt.

Die günstigste Lage für die Eiseneinlagen ist, sowohl für frei aufliegende Platten, als auch für Gewölbe-Constructionen, möglichst nahe dem Rande des Querschnittes, u. zw. entweder ein durchlaufendes Verkleidungsblech oder eine Anzahl von Flachisen oder steife Profile (T-Eisen), letztere vornehmlich auf der Druckseite.

### Bemerkung zu vorstehendem Aufsätze.

Im Anschluss an den vorstehenden Aufsatz des Herrn k. u. k. Hauptmann Mandl glaube ich auf eine Beziehung aufmerksam machen zu sollen, welche die in der vorigen Nummer entwickelten Resultate für die Spannungen in Monierplatten in einfacherer Weise ergibt und überdies verallgemeinert. Dieselbe gilt nämlich für jede Beton-Eisenconstruction, für welche die Annahme zutrifft, dass gegenseitige Verschiebungen der beiden Baustoffe nicht eintreten, und unter der weiteren Voraussetzung, dass die Spannungen innerhalb jener Grenzen bleiben, in welchen die Navier'sche Biegungstheorie für beide Baustoffe noch anwendbar ist. Diese Beziehung lautet:

„Die Spannungen, welche in einem Beton-Eisenbalken (oder Platte) auftreten, berechnen sich so wie für einen homogenen Betonbalken, dessen Querschnittsfläche um die  $\nu = \frac{E_1}{E_0}$  fachen Flächenelemente der Eiseneinlage vergrößert wurde.“

Unter  $E_1$  ist der Elasticitäts-Coëfficient des Eisens und  $E_0$  jener des Betons verstanden.

Den leicht zu erbringenden Nachweis dieses Satzes, den ich seit längerem auch zur Berechnung meiner Betongewölbe benütze, habe ich in einem Aufsatz gegeben, der im nächsten Hefte der „Oesterreichischen Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst“ erscheinen wird. Wendet man ihn auf Monierplatten an, so erhält man unter Beibehaltung der obigen Bezeichnung: Die Querschnittsfläche des idealen Balkens wird  $\delta + \nu F_1$ ; deren Schwerpunkt bestimmt die Lage der neutralen Achse, und zwar ergeben sich die Abstände von der Plattenmitte bzw. von der Achse der Drahteinlage sofort mit

$$e_1 = \frac{\nu F_1}{\delta + \nu F_1} e \text{ und } e_2 = \frac{\delta}{\delta + \nu F_1} e$$

Das Trägheitsmoment des idealen Querschnittes auf seine Schwerachse bezogen, wird

$$J = \frac{1}{12} \delta^3 + \delta e_1^2 + \nu F_1 e_2^2 = \frac{1}{12} \delta^3 + \frac{\nu F_1 \delta}{\delta + \nu F_1} e^2$$

und es berechnen sich die Randspannungen in der Betonplatte aus

$$\sigma_0'' = -\frac{M}{J} \left( e_1 + \frac{\delta}{2} \right) \text{ und } \sigma_0' = \frac{M}{J} \left( \frac{\delta}{2} - e_1 \right),$$

die Spannung der Eisendrahteinlage aus  $\sigma_1 = \nu \frac{M}{J} e_2$ , welche Ausdrücke nach Einsetzung der Werthe für  $J$ ,  $e_1$  und  $e_2$  mit den Gleichungen 18, 19 und 13 des obigen Aufsatzes identisch werden.

Wäre das Trägheitsmoment  $J_1$  der Eiseneinlage, auf seine eigene Schwerachse bezogen, nicht zu vernachlässigen, so ist  $J$  noch um  $J_1$  zu vergrößern. Melan.

### Der Pneumatophor.

Als im März vorigen Jahres in den Kohlengruben zu Karwin 52 Bergleute bei einer, durch Unverstand herbeigeführten Explosion ihr Leben verloren und sich auch anderwärts ähnliche, wenn auch minder schwere Katastrophen in Kürze wiederholten, bethätigte sich alsbald ein ernstes Streben, Mittel zu schaffen,

die es ermöglichen, den Verunglückten rasch und sicher Hilfe zu bringen. Die Thatsache, dass in Karwin nur 6 Arbeiter direct durch die Explosion getödtet wurden, die anderen 46 dagegen auf der Flucht erstickten, hat zu dem Schlusse geführt, dass viele jener Armen, welchen die Flucht beinahe geglückt ist,



hätten gerettet werden können, wenn die Möglichkeit dagewesen wäre, ihnen raschestens helfend beizuspringen. Es handelt sich in solchem Falle also darum, die in edler Selbstaufopferung herbei eilenden Retter vor dem Schicksale ihrer Kameraden zu bewahren, sie so auszurüsten, dass sie, vor der Einwirkung der tödtlichen Schwaden geschützt, die Verunglückten so schnell als möglich ans Tageslicht, vor allem aber an athembare Luft bringen können, wozu dem Retter aber außer der „Luft“ für sich selbst, auch ungehemmte Bewegungsfreiheit gegeben sein muss.

Schon vor mehr denn fünfzig Jahren hat man sich auch hier in Wien u. zw. für Rettungsactionen bei Bränden mit der Construction solcher Apparate befasst und eine „Erstickungswehr“ erfunden, über welche eine ganz interessante Monographie besteht; weitere Versuche und Erfindungen haben dann verschiedene Wege eingeschlagen; im Allgemeinen kann man sagen, dass in drei verschiedenen Systemen gearbeitet wurde, und zwar hat man sich von Anfang an bemüht, comprimirt atmosphärische Luft mitzutragen, und dem Manne nach vorausberechnetem Bedarfe zuzumessen. Solche Apparate, welche auch in der gewesenen k. k. Genie-Truppe reglementmäßig vorgeschrieben waren, haben sich ob ihrer geringen Dauerleistung und dem damit verbundenen Misstrauen der Mannschaft nicht bewährt. Ein gleiches Schicksal hatten die sogenannten „Respirationsapparate“, bei welchen die einzuathmende schädliche Luft durch das Passiren von verschiedenen reinigenden — Holzkohlen, Baumwolle, Glycerin und dergleichen enthaltende — Schichten, in brauchbarem Zustande zu den Lungen des Athmenden gelangen sollte. Alle diese Einrichtungen wurden von jenen, welche sie praktisch anwenden sollten, gleich nach dem ersten oder zweiten Versuche beiseite gelegt, und habe ich in einer Fabrik nächst Wien, wo man den Arbeitern ohne alle Rücksicht auf eventuelle Kosten, den möglichsten Schutz gegen Gasvergiftung bieten wollte, eine ganze Sammlung solcher Luftfiltrirapparate gefunden.

Der nächste Schritt führte zu Einrichtungen, bei welchen Außenluft nachgepumpt wird. Dieses System hat sich überall, wo wirksame Luftpumpen und unzusammendrückbare Luftschläuche in Anwendung kamen, bewährt; so hat die von dem Commandanten der Wiener Feuerwehr E. Müller construirte lederne Rauchhaube, welche dem Mann freies Athmen, Sehen, Hören und Sprechen gestattet, in Oesterreich-Ungarn und Deutschland rasch Aufnahme gefunden. Bei den erwähnten Vorrichtungen hängt aber der zur Rettungs- oder Löschaction vorgehende Mann an dem Luftschlauche, er muss denselben gleich dem Spritzenschlauch nachziehen, und wird das nur so lange können, als ihm nicht durch Einklemmungen oder durch die mit der Länge des Schlauches zunehmende Reibung ein Ziel gesetzt wird. Außerdem muss das Luftnachpumpen continuirlich, dazu von einem Orte aus besorgt werden, von welchem gute, qualmfreie Luft geliefert werden kann, weshalb oft sehr lange Leitungen gelegt werden müssen.

Es ist klar, dass in den meist mehr-etagigen und dann auch horizontal ungemein ausgedehnten Bergwerksbetrieben die Luftleitungen eine beträchtliche Länge erreichen würden; die Männer, die da zur Hilfe vordringen sollten, könnten die Schläuche natürlich nicht nachziehen, es müsste also eine permanente Anlage mit Anschlussstellen geschaffen werden, und diese würde eben dann im Falle einer Explosion an ihrer wichtigsten Stelle auch zerstört sein. Es hat sich aus diesen Erwägungen die Ueberzeugung ergeben, dass eine erfolgreiche Hilfsaction nur von Personen durchgeführt werden kann, welche, bei genügender Localkenntnis, rasch und ganz selbständig an den Ort des Unglückes vorzudringen vermögen, gestärkt durch das Bewusstsein, dass sie ohne Gefahr für ihr eigenes Leben dem gefürchteten Gegner ruhig entgegen treten können. In besonders gefährlichen Betrieben wird der Apparat eventuell bis vor Ort mitgenommen und daselbst bereit gelegt werden, oder man wird an geeigneten Stellen eine entsprechende Anzahl von Apparaten deponiren, um im Bedarfsfalle gleich die ersten kostbaren Minuten benützen zu können.

Es liegt im Zuge der Zeit, dass sich auch die Bethätigung spontaner Hilfsbereitschaft nach den Mitteln moderner Technik umsieht. Als ein solches Mittel von vorzüglicher Leistung darf der „Pneumatophor“ begrüßt werden.

Dieser von dem erzherzoglich Friedrich'schen Cameral-Director Rudolf Ritter v. Walcher-Uysdal im Vereine mit dem k. k. Universitäts-Professor Dr. Gustav Gärtner und Gustav Benda, dem Chef der Firma Waldek, Wagner & Benda, construirte Athmungs-Apparat beruht zunächst auf dem Principe, dass die Respirations-Organen des Athmenden mit der ihn umgebenden Luft in gar keinen Contact kommen sollen, weder bei der Ein- noch bei der Ausathmung; der Mann hat also gewissermaßen seine eigene Athmungssphäre und hat nur darauf zu achten, sich dieselbe zu erhalten, was, wie man sehen wird, thatsächlich erreicht ist. Je länger es ihm möglich sein wird, seine Unabhängigkeit zu sichern, umso mehr kann er leisten, umso mehr Vertrauen wird er aber auch seinem Apparate, welcher zudem recht einfach zu handhaben sein soll, entgegenbringen.

Es erscheint also nothwendig, in die Calculation einen ausgiebigen Sicherheits-Coëfficienten einzusetzen, und sei in dieser Hinsicht der Beschreibung des Apparates das Folgende vorangesetzt:

Ein normaler Mensch verbraucht im Ruhezustande in der Minute circa 400  $\text{cm}^3$  Sauerstoff; bei Arbeit erhöht sich der Verbrauch nach den Ermittlungen der Physiologen um 3  $\text{cm}^3$  per 1  $\text{kgm}$  Leistung. Wenn demnach ein Apparat wie der „Pneumatophor“ 60 l = 60.000  $\text{cm}^3$  Sauerstoff mit sich führt, müsste der Mann, auch bei 500  $\text{cm}^3$  Verbrauch per Minute, für 120 Minuten mit athembarer Luft versehen sein, und ist es auch thatsächlich, vorausgesetzt, dass der mitgenommene Sauerstoff ohne Verlust ökonomisch und voll verbraucht wird.

An diesem Punkte sind bisher alle Bemühungen, mit verdichtetem Sauerstoff zu arbeiten, gescheitert, denn es werden von dem beim Einathmen aufgenommenen Sauerstoff nur etwa 40% von der Lunge absorbiert, somit 96% beim Ausathmen „nach Außen“ unbenutzt abgegeben; es lässt sich ermessen, welche Mengen dieses Gases daher mitgenommen werden müssten, um nur einige Minuten unabhängig athmen zu können.

Will man aber eine, im Verhältnisse zu diesem verschwenderischen Sauerstoff-Verbrauche stehende Verdichtung anwenden, so werden Behälter von bedeutendem Volumen und Gewicht nothwendig, und abgesehen von den erhöhten Kosten würde der Mann übermäßig belastet und in seiner Action wesentlich behindert, was, zumal in erhitzter Luft, nicht nur besonders hemmend, sondern, da diese Behälter dann unter höherem Drucke stehen, sogar gefährlich werden kann.

Es soll also der mitgeführte Sauerstoff voll ausgenützt, daher nichts von demselben nach Außen abgegeben werden; die 96% müssen zur Verwendung kommen, somit von der mitausgeathmeten Kohlensäure befreit, d. h. wieder athembar gemacht werden. Dieser Umsatz wird in der schon erwähnten, nach Außen ganz abgeschlossenen Athmungssphäre dem „Athmungsbeutel“ durch Anwendung von „Natronlauge“ (siehe nebenstehende Figuren) bewerkstelligt. Dieser 45/55  $\text{cm}$  messende Beutel aus gasdichtem Gewebe erzeugt, ist innen mit einer Flüssigkeit aufsaugenden Stoffe gefüllt, und ist weiters mit stetig, senkrecht auf seine Fläche aufgenähten Streifen desselben Materials versehen, welche die durch das Aetznatron zu benetzenden Flächen bedeutend vergrößern, also wirksamer machen.

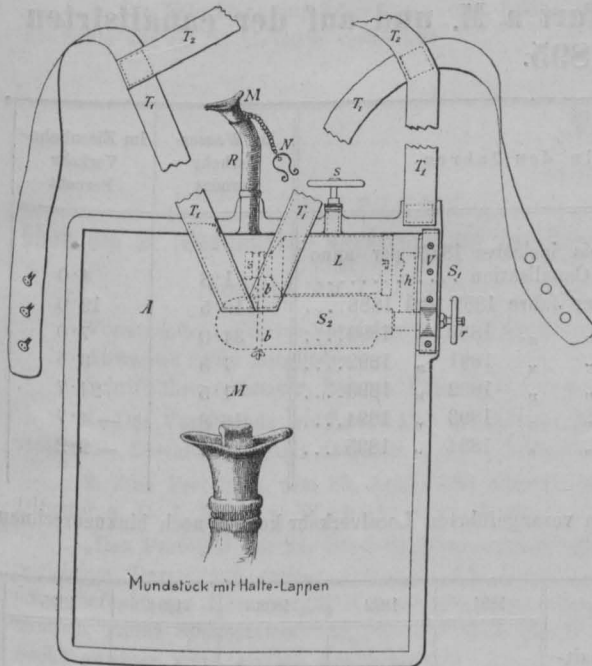
In dem Beutel sehen wir zunächst die,  $\frac{1}{2}$  l 25% ige Lauge enthaltende Glasflasche L, in einer durchlöchernten Blechbüchse, über welche, damit keine Glassplitter in den Beutel gelangen, ein Tüllsäckchen gezogen ist.

Soll der Apparat zur Anwendung kommen, so wird nun die Entleerung der Lauge, durch Zertrümmerung der Flasche, indem man die leicht plombirte Schraubenspindel S eindreht, bewirkt, dann der Beutel, damit sich die Lauge auf der ganzen Innenfläche und besonders auch in den oberen Ecken verbreite, mehrmal — doch so, dass in das Rohr R keine Flüssigkeit

gelange, herumgeschwenkt, und nun der Apparat mittelst der Tragbänder  $T_1$  und  $T_2$  so auf der Brust befestigt, dass das Mundstück  $M$ , — ohne Neigung des Kopfes — in den Mund zwischen Lippen und Zähne eingeführt werden kann.

Nachdem man die Nasenklemme  $N$  aufgesetzt hat, ist der Mann mit seinen Respirations-Organen von der Außenluft gänzlich abgeschlossen, er lässt nun durch Drehung des ebenfalls leicht plombirten Ventilrädchens  $r$  aus der Stahlflasche  $S_2$ , welche 60 l verdichteten Sauerstoff (unter 100 Atmosphären Druck) enthält, den Sauerstoff in den Beutel. Eine 2—3 Secunden dauernde Oeffnung der Flasche, bei welcher sich der Austritt des Sauerstoffes durch Zischen und Anschwellen des Beutels sofort bemerkbar macht, genügt, um dem Manne je nach Constitution und localen Verhältnissen 5—10 Minuten langes Athmen zu sichern.

Mundstück und Nasenklemme bleiben während der ganzen Anwendungsdauer des Apparates an Ort und Stelle. Es wird also, wie man sieht, unter Ueberwindung eines thatsächlich geringen Gegendruckes, auch in den Beutel hinein geathmet, daselbst die aus der Lunge abgegebene Kohlensäure durch das Aetznatron gebunden, hiedurch der zurückkommende Sauerstoff



wieder rein, neuerdings geathmet, der Verbrauch durch das zeitweise Einlassen aus der Flasche  $S_2$  ersetzt, und so fort.

Um die Natronlauge, von welcher sich naturgemäß ein Theil im unteren Theile des Beutels ansammeln wird, voll zur Wirkung zu bringen, ist es nöthig, die Beutel-Innenwände öfters frisch zu benetzen, was durch langsames Heben des unteren Beuteltheiles erreicht wird, und das, damit es nicht vergessen werde, am besten immer zur Zeit des Sauerstoffeinlasses geschieht. Wie dargethan, kann der Apparat ohne Rücksicht auf Nebenumstände durch  $1\frac{1}{2}$  Stunden in Verwendung bleiben, in der Praxis aber rechnet man jedoch nur 1 Stunde, bei gleichzeitiger Bewegung oder Arbeit noch etwas weniger, obzwar bei der jüngsten am 22. October l. J. vorgenommenen Probe in der seit 2 Jahren noch theilweise unzugänglichen gräflich Larisch'schen Grube: Franziska-Schacht in Karwin eine  $1\frac{1}{2}$  stündige Benützungsmöglichkeit amtlich constatirt worden ist. Viel hängt da allerdings von den Charaktereigenschaften des mit dem Apparate ausgerüsteten Mannes und seinen über die Nothwendigkeit des Sauerstoffzulasses selbst gesammelten Erfahrungen ab.

Am 14. October l. J. wurde in der Centrale der Wiener Berufsfeuerwehr eine Probe mit dem Pneu-matophor vorgenommen, und derselbe bei Bekämpfung eines Kellerfeuers in Anwendung gebracht. Es wurde in einem der Keller des Zeughauses ein Feuer aus solchen Brennstoffen angezündet, welche recht intensiven, stickenden und beißenden Rauch entwickeln. Als bald

waren der Keller, die Gänge und die mehrfach gewundene Stiege derart qualmerfüllt, dass ein auch nur kurzes Verweilen in diesen Räumen ganz unmöglich war.

Zur Bekämpfung des Feuers ging nun reglementgemäß, der Löschmeister mit der aufgesetzten Rauchhaube, den Luft- und den leeren Wasserschlauch nach sich ziehend, vor. Gleichzeitig wurden zwei der Feuerwehr-Officiere mit je einem Pneu-matophor versehen und folgten dem voran Gegangenen bis knapp an die Brandstelle, wo sich nebst dem erstickenden Qualm beträchtliche Hitze fühlbar machte. Es wurde nun sowohl von den Feuerwehr-Officieren, sowie von allen Chargen und Mannschaften, welche in der Folge noch den Pneu-matophor benützten, beobachtet, dass die Athmung ungestört und mühelos vor sich gehe, dass der Apparat vollkommen verlässlich functionire und auch keinerlei unangenehme Folgeerscheinungen mit sich bringe. Einer der Unterofficiere verblieb mit dem Pneu-matophor, den vorher schon mehrere Andere benützt hatten, bis zum gänzlichen Verbräuche des Sauerstoffes, und zwar durch 39 Minuten, in dem rauch-erfüllten Keller. Was somit den Schutz der Athmungsorgane vor Rauch und schädlichen Gasen und das ungestörte Athmen anbelangt, hat sich der Apparat vollkommen bewährt, dagegen bedarf er für die Anwendung bei Löschoperationen und speciell bei starkem Rauche der Beigabe von Rauchbrillen.



Es war fast allen, welche bei der besprochenen Probe den Pneu-matophor benützten, ein Vorgehen nur deshalb möglich, weil denselben die örtlichen Verhältnisse seit Jahren genau bekannt sind, denn „Sehen“ war unmöglich und jedes Oeffnen der Augen mit intensivem Schmerze und reichlichem Thränenaustritt verbunden. Da der zur Löschung eines Brandes u. zw. speciell in Kellern und Magazinen vorgehende Mann aber auch Explosionen ausgesetzt ist, erscheint es empfehlenswerth, den Pneu-matophor mit einer, den ganzen Kopf und Hals schützenden Rauchhaube zu combiniren und wird dann der Feuerwehr ein wirklich vorzügliches Schutzmittel zu Gebote stehen.

Der mit der Müller'schen Rauchhaube ausgerüstete Löschmeister ist während der ganzen Dauer des Versuches in dem Keller verblieben, ohne die mindeste Belästigung zu empfinden, wobei er gut sehen konnte und auch die Möglichkeit hatte, seine Gefährten ansprechen zu können. In dieser Beziehung ist die Rauchhaube dem Pneu-matophor zweifellos überlegen, ihr Hauptfehler aber liegt, wie schon Eingangs erwähnt, in der mitgeschleppten — Beschädigungen und Unterbrechungen ausgesetzten — Luftschlauchlinie.

Hervorgehoben kann werden, dass sich die Löschmannschaft, welche sich erfahrungsgemäß ziemlich skeptisch gegenüber neuen Apparaten verhält, die sie in gefährlichen Situationen anwenden soll, mit dem Pneu-matophor rasch vertraut gemacht hatte. Es hat hiezu wohl auch die vorhergegangene vorzügliche und so recht verständliche Erklärung des Herrn Bergingenieurs Rößner beigetragen, welcher mit Herrn Hüttenverwalter von Mertens schon an den ersten Studien und Versuchen zur Construction des Pneu-matophors wesentlichen verdienstvollen Antheil genommen hat.

Bei der Wiener Berufsfeuerwehr ist der Pneu-matophor bereits in die normale Ausrüstung aufgenommen, doch wird die Rauchhaube mit ununterbrochener Luftzuführung als für specielle Zwecke besonders geeignet, beibehalten.

Nach dem Gebrauche ist der Apparat so bald als möglich zu reinigen und wieder gebrauchsfähig zu machen; ersteres ist schon wegen der schädlichen Einwirkung der Natronlauge auf das Innengewebe wichtig. Es werden die Tragbänder abgenommen, der Schlitz  $S_1$  durch Losschrauben der Verschluss-schienen  $V$  geöffnet, nun nach Entleerung der Lauge wiederholt reichlich Wasser eingegossen und der Beutel kräftig geschwenkt, wobei auf etwa erscheinende Glassplitter zu achten ist.

Es empfiehlt sich auch, sofort nach Außergebrauchstellung des Apparates, gleich durch das Mundstück und das Athmungsrohr R die Lauge zu verdünnen. Ist der Beutel soweit von der Lauge befreit, dass man, ohne eine Aetzung der Haut fürchten zu müssen — die Innenfläche darf sich nicht mehr glatt anfühlen, — mit der Hand hineingreifen kann, dann wird der Beutel, nachdem man die Flaschen L und S<sub>2</sub> herausgenommen hat, umgestülpt, nun gründlich gewaschen, womöglich 12 Stunden in frischem Wasser gelassen, und sodann durch Einsetzung neuer Flaschen für den nächsten Gebrauch fertig gestellt.

Es darf als ein besonderer Vortheil des Pneumatophors bezeichnet werden, dass derselbe, bei sorgfältiger Aufbewahrung, jahrelang stets für augenblicklichen Gebrauch bereit liegen kann, dass er einfach, gefahrlos und sicher in Function zu setzen ist, den Träger bei einem Gewichte von 4.5 kg nicht empfindlich belastet, also leicht transportabel ist.

Die in der Beschreibung erwähnte rauhaarige Fütterung (Barchent) muss nach 5—6 maligem Gebrauche erneuert werden. Diesen Ersatz, dann den Verbrauch an Sauerstoff, wie auch die

Kosten der Flasche mit der Lauge gerechnet, ergibt sich für die einmalige Anwendung des Pneumatophors eine Anlage von circa 3 fl., was mit Rücksicht auf die Garantien, welche dieser Apparat für die schwierigsten und gefährlichsten Rettungsactionen bietet, gar nicht in Betracht kommt.

Die von Waldek, Wagner & Benda, k. k. Hoflieferanten in Wien, erzeugten Apparate sind zweckmäßig und solid gearbeitet und kosten derzeit 45 fl. Auch die Verbrauchsartikel des Pneumatophors, sowie Ersatz einzelner Theile werden von dieser Firma besorgt.

Sicher ist, dass mit der Erfindung des Pneumatophors ein bedeutender Fortschritt auf dem Gebiete des Rettungswesens zu verzeichnen ist, und es im allgemeinen Interesse sehr wünschenswerth erscheint, dass dieser Apparat in der Montan- und Fabriksindustrie durch die Gewerbebehörde eingeführt, und auch bei den Feuerwehren nach Möglichkeit angewendet werde.

Hans Leischner,  
Feuerwehr-Inspector.

## Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und auf der canalisirten Mainstrecke im Jahre 1895.

In Fortsetzung der in den Vorjahren über diesen Verkehr gebrachten Daten (deren letzte in Nr. 41 der Zeitschrift vom Jahre 1895 erschienen sind), bringe ich aus dem Jahresberichte der Handelskammer in Frankfurt a. M. die Verkehrsziffern des Jahres 1895, verglichen mit jenen in den Vorjahren.

Die Ungunst der Wasserverhältnisse, die auch in Oesterreich sowohl die Donau- wie die Elbeschiffahrt im Jahre 1895 (auf letzterer um rund 10% gesunken) hart getroffen hat, ist auch auf die Entwicklung der Mainschiffahrt nicht ohne nachtheilige Folgen geblieben. Der Rückgang in derselben betrug gegen das Vorjahr 12.7%, während auch der Bahnverkehr eine Abnahme um 2.2% zu verzeichnen hat.

Vor allem war es der lange, anhaltende Frost, dann der Eisgang und ein darauf folgendes Hochwasser, so dass die Wehre in der canalisirten Strecke erst am 10. April aufgestellt werden konnten, um die regelmäßige Schifffahrt in Gang zu bringen.

Im Monat Juli fiel in Folge der andauernden Trockenheit sowohl der Wasserstand im nichtcanalisirten Main, so dass die Schifffahrt auf der oberen Strecke nahezu eingestellt war, als auch im Rhein. Die canalisirte Strecke selbst hatte stets gutes Fahrwasser.

### A. Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Flossverkehr) und per Bahn, exclusive des Transitverkehrs, betrug:

Im Jahre	Gesamt-Verkehr in Tonnen	Hieron entfielen auf den			
		Wasser-Verkehr in Tonnen	Antheil in Percent	Eisenbahn-Verkehr in Tonnen	Antheil in Percent
Im Durchschnitt der Jahre 1884, 1885, 1886	1,050.136.8	152.425.2	14.4	897.712	85.6
1887	1,373.690.8	860.062.8	26.2	1,013.628	73.8
1888	1,748.733.1	516.798.1	29.6	1,231.935	70.4
1889	1,911.758.4	577.610.4	30.2	1,334.148	69.8
1890	2,108.171.5	697.851.5	33.1	1,405.820	66.9
1891	2,045.267.8	577.164.8	28.2	1,468.103	71.8
1892	2,211.600.7	709.117.7	32.0	1,502.483	68.0
1893	2,593.053.2	719.505.2	27.8	1,873.548	72.2
1894	2,616.048.4	840.742.4	32.1	1,775.306	67.9
1895	2,471.199.2	733.978.2	29.7	1,737.221	70.3

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehrs betrug vor und nach Herstellung der Canalisirung des Main (1887 eröffnet):

In den Jahren	Im Wasser-Verkehr Percent	Im Eisenbahn-Verkehr Percent
von 1884 bis inclusive 1886 per anno nach der Canalisirung .....	1.8	4.0
im Mittel der Jahre 1887 und 1888....	116.5	19.0
" " " " 1889 " 1890....	34.0	7.0
" " " " 1891 " 1892....	7.5	3.5
" " " " 1892 " 1893....	1.5	24.7
" " " " 1893 " 1894....	16.8	— 4.7
" " " " 1894 " 1895....	— 12.7	— 2.2

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

	1891	1892	1893	1894	1895
Ein Transit-Verkehr von ..	265.728.4	312.177.5	299.655.6	294.139.5	325.992.5
Ein Flossverkehr von .....	162.062.3	193.871.7	164.673.0	149.912.7	180.073.5
Ein Ankunfts-Flossverkehr von .....	18.497.0	29.903.0	24.532.0	18.300.0	16.538.0
In Summe .....	446.287.7	535.952.2	488.870.6	462.352.2	522.604.0

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes, inclusive des Transit- und Flossverkehrs betrug somit in Tonnen:

	1891	1892	1893	1894	1895
Eisenbahnverkehr .....	1,468.103	1,502.483	1,873.548	1,775.306	1,737.221
Wasserverkehr .....	1,023.452	1,245.070	1,208.376	1,308.095	1,256.582
In Summe .....	2,491.555	2,747.553	3,081.924	3,073.401	2,993.803

Der Anteil des Wasserverkehrs am Gesamtverkehr betrug daher in Percenten:

	1891	1892	1893	1894	1895
	41.1	45.2	39.2	42.3	42.0



### B. Verkehr auf der canalisirten Streeke Mainz-Frankfurt (32·637 km).

Derselbe betrug:

- a) Vor der Canalisirung ..... 311·586 t/km  
oder per Kilometer ..... 9·442 t
- b) nach der Canalisirung:

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flüsse		Hiezu Flossverkehr in Tonnen
	Transportmenge in Tonnenkilometer	Verkehrsdichte per Kilometer in Tonnen	
1891	30,239.351	996.919	162.062
1892	36,863.819	1,204.533	193.872
1893	37,008.823	1,209.651	164.673
1894	42,528.589	1,399.355	149.913
1895	38,270.003	1,251.352	180.074

Der Antheil des Wasserverkehrs in toto betrug am Gesamtverkehr noch immer 42 00/0, indem sich der Vortheil des Frankfurter Platzes an der billigen Wasserkraft zur Genüge markirt.

In den letzten Jahren wurden:

1. Die Fahrtrinne auf 2·5 m unter dem Stauspiegel vertieft, und die Sohle auf ca. 36 bis 40 m verbreitert;

2. die verlängerten Schleusenammern, die zweiten Unterhäufer und dritten Umlaufcanäle sind auf allen Haltungen durchgeführt;
3. der neue Flosshafen Kostheim am 5. September 1894 dem Verkehr übergeben;
4. die Arbeiten zur Regulirung an der Mündung in den Rhein vollendet.

Die Hauptfracht im Hafen von Frankfurt a. M. betrug:

#### A. Verkehr zu Berg:

Steinkohlen .....	337.722 t
Weizen und Spelz .....	56 489 „
Ziegel und Fließe .....	28.025 „
Bau- und Nutzholz .....	14.578 „
Mehl .....	12.446 „
Anderes Getreide .....	11.897 „
Roggen .....	11.410 „

#### B. Verkehr zu Thal:

Bau- und Nutzholz .....	218.493 t
Steine und Steinwaaren .....	47.193 „
Stückgüter .....	43.332 „
Eisenerz .....	21.949 „
Cement .....	11.017 „

Prof. A. Oelwein.

## Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 1510 ex 1896.

### BERICHT

#### über die 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 7. November 1896.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.

Anwesend: 333 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Zum Protokolle vom 25. April 1896 ergreift Herr Eisenbahn-Director a. D. J. Ritter v. Wenusch das Wort:

„Das Protokoll der 24. Geschäfts-Versammlung enthält eine ganz unrichtige Darstellung meiner anlässlich der Debate über die Hoch- oder Tiefbahn am Hernalsergürtel ausgesprochenen Ansicht. Es wurde nämlich meine Schlussbemerkung, die eigentlich das Wichtigste an der Sache gewesen wäre, einfach weggelassen.

Der Bericht in der Vereinszeitschrift vom 1. Mai stellt die Sache nämlich so dar, als ob Herr College Prenninger meine Ansicht über die Dauer einer eventuellen neuen Tracirung berichtet und mich hierüber belehrt hätte. Nun nehme ich zwar von Jedermann sehr gerne Belehrungen entgegen, wenn ich über etwas in Unkenntnis bin, aber in diesem Falle, wo es sich um das Gebiet des Eisenbahnwesens handelte, muss ich schon erklären, dass mir nicht leicht Jemand hierüber Neues mehr sagen kann.

Auf meine damalige Bemerkung, dass die Neutracirung der fraglichen etwa 1·1 km langen Strecke kein halbes Jahr — wie officiell behauptet wurde —, sondern höchstens einen Monat erfordert, entgegnete Herr College Prenninger, dass in diesem Zeitausmaße auch die commissionellen Verhandlungen, welche schon sehr viel Zeit in Anspruch nehmen, inbegriffen sind. Ich las den officiellen Text des stenographischen Reichsraths-Protokolles, in welchem es ausdrücklich heißt: „Die Tracirung allein müsste ein halbes Jahr dauern, dazu kommen die Grundeinlösungsfragen, die Commissionirungen...“ u. s. w. und diese Bemerkung fehlt in unserem Protokolle gänzlich.

Trotz meines wiederholten Ansuchens um Richtigstellung des Protokolles wurde demselben bis heute nicht entsprochen, und erlaube ich mir daher jetzt die Anfrage an den Herrn Vorsitzenden zu richten, ob er gewillt ist, meine Berichtigung, sowie meine damals gehaltene Rede in die nächste Nummer der Vereins-Zeitschrift aufzunehmen oder ob die unrichtige Darstellung aufrecht erhalten wird.

Ueber meine damalige Rede muss ich selbst noch kurz Folgendes be-

merken: Am 11. Mai erhielt ich vom Vereins-Secretariate — ohne einen Wunsch nach Veröffentlichung meiner Rede geäußert zu haben — das Stenogramm derselben mit dem Ersuchen um thunlichste Kürzung und eheste Rücksendung zugeschiedt, und kam ich diesem Verlangen auch sofort nach. Trotzdem ist aber bis heute eine Veröffentlichung noch nicht erfolgt. Da muss es denn doch den Anschein gewinnen, dass in unserem Verein nicht alle Mitglieder gleichberechtigt sind und eine gewisse höhere Censur gegen freie Meinungsäußerungen besteht.“ \*)

Der Vorsitzende verwahrt den Verein gegen die Ansicht, dass nicht alle Mitglieder gleichberechtigt seien, weist auf S. 26 der Geschäftsordnung, nach welcher über die Verhandlungen nur kurz gefasste Berichte zu veröffentlichen sind, und theilt mit, dass der Zeitungs-Ausschuss beschloss, von der gesonderten Wiedergabe der Discussion in dieser Angelegenheit abzusehen, da dieselbe sich zur selbständigen Veröffentlichung nicht eignete. Uebrigens werde die vorgebrachte Berichtigung des Protokolles vom 25. April 1896 in dem Protokolle der heutigen Sitzung Aufnahme finden.

Hierauf wird dieses Protokoll sowie jenes vom 30. April 1896 genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Ober-Baurath Franz Berger und k. k. Baurath Julius Dörfel.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (S. Beilage A.)

3. Begrüßt der Vorsitzende den anwesenden Herrn Reichsraths-Abgeordneten Prof. Franz Lorber und bittet denselben, der Versammlung eine (vorher besprochene) Mittheilung in Angelegenheit „Stellung der Techniker“ zu machen.

Prof. Lorber: „Hochgeehrte Herren! Ich habe bei meinem Eintritt in den Saal dem Herrn Vorsitzenden eine Mittheilung gemacht, welche sich auf die Frage des Ingenieur- und Architekten-Titels bezieht. Vor einiger Zeit war Herr Ober-Ingenieur Kapau bei mir und hat die Frage an mich gerichtet, wie es mit dieser Angelegenheit stehe und ob man nichts machen könne, um sie einer rascheren Lösung zuzuführen. Ich gab meiner Meinung dahin Ausdruck, dass eine Interpellation im hohen Hause ganz wirkungslos sein würde, indem die Beantwortung erst spät erfolgt. Ich habe daher vorgezogen, im kurzen Wege mit dem Herrn Unterrichtsminister über diese Angelegenheit zu sprechen, welcher mir damals mittheilte, dass alle Behelfe, nachdem sich eine Verzögerung in

\*) In Folge mehrfacher Anfragen sehen wir uns veranlasst zu constatiren, dass nach unserer Geschäfts-Ordnung die Redaction auf die Fassung der Protokolle keinerlei Einfluss zu nehmen hat und somit auch für deren Inhalt nicht verantwortlich ist. Die Redaction.

einem anderen Ministerium ergeben habe, an das Unterrichtsministerium zurückgelangt sind und letzteres den Gesetzentwurf baldigst fertigstellen werde. Heute nun war eine Sitzung des Budgetausschusses, der ich beigewohnt habe, in welcher der Titel „Hochschulen“ in Berathung gezogen wurde. Auf eine Anfrage des Berichterstatters Herrn Hofrathes Beer hat Se. Excellenz der Herr Unterrichtsminister erwidert, dass der Gesetzentwurf, durch welchen der Titel des Ingenieurs und Architekten gesetzlich geschützt wird, nahezu fertig ist und dass er hofft, denselben demnächst vorlegen zu können. Diese Antwort haben wir schon früher einmal erhalten, aber vielleicht nicht mit dieser Bestimmtheit. Es wird nun die Aufgabe des Vereines und der Techniker des Parlamentes sein, in dieser Hinsicht nachzudrängen, damit die Sache endlich vor das Haus gelangt. Ich für meinen Theil verspreche Ihnen, dass ich stets all das, was im Interesse unseres Standes liegt, mit meinen schwachen Kräften unterstützen und fördern werde.“

Diese Mittheilung wird beifälligst zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende richtet an den Herrn Reichsraths-Abgeordneten Lorber den Dank des Vereines, und bittet ihn in der bisherigen Weise andauernd für unsere Sache einzutreten.

#### 4. Macht der Vorsitzende folgende Mittheilungen:

„Ich erlaube mir die geehrten Herren auf den Inhalt der Circularien XXV u. XXVI betreffend den Bezug des Werkes: „Berlin und seine Eisenbahnen“ zu dem ermäßigten Preise von Mark 30, resp. 8. W. fl. 18—, und die beabsichtigte Abhaltung einer Sylvesterfeier in unseren Localitäten am 29. December 1896, besonders aufmerksam zu machen.

Das h. k. k. Handelsministerium hat unseren Verein — wie Ihnen, meine Herren, aus der „Zeitschrift“ 1895, Nr. 50, bekannt ist — eingeladen, zu berichten, ob derselbe an der Ausstellung Paris 1900 sich zu betheiligen gedenkt. Ihr Verwaltungsrath hat nach eingehender Berathung beschlossen, diese Frage einem Ausschusse, aus 15 Mitgliedern bestehend, zum Studium und zur Antragstellung zuzumitteln. In diesem Ausschuss sollen je zwei Mitglieder unserer fünf Fachgruppen als Mitarbeiter fungiren.

Diese zehn Herren u. zw. P. T. aus der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure; Helmsky und Zwiauer, der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure; Bömches und Bar. J. Engerth, der Berg- und Hüttenmänner; Dr. Caspaar und Gstöttner, für Architektur und Hochbau; C. Th. Bach und J. Koch, endlich der, für Gesundheitstechnik: Klose und v. Stach, haben sich als vorbereitender Ausschuss constituirt und Herrn Hafenbau-Director Fr. Bömches zum Obmann, Herrn k. k. Baurath Fr. R. v. Stach zum Obmann-Stellvertreter und Herrn Chef-Architekt C. Th. Bach zum Schriftführer gewählt.

Diesem vorbereitenden Ausschusse fiel auch laut Verwaltungsrathsbeschlusses die Aufgabe zu, einen Vorschlag für die Ergänzung des Ausschusses durch die Wahl weiterer fünf Mitglieder aus dem Plenum zu erstatten. Der Ausschuss hat jedoch auf Grund seiner Berathungen befunden, beim Verwaltungsrathe zu beantragen, aus dem Plenum nicht fünf, sondern 10 Vereinscollegen wählen zu lassen. Der Verwaltungsrath ist auf diesen Antrag eingegangen und hat auch den in Ihren Händen befindlichen Duplo-Vorschlag gutgeheißen. Ich frage mich nun an, ob Sie, meine Herren, einverstanden sind, dass der complete Ausschuss aus 20 Mitgliedern besteht, und ob Jemand zu dem Duplo-Vorschlage des Verwaltungsrathes Namen zu nennen wünscht?

Nachdem letzteres nicht der Fall ist, werden die Stimmzettel eingesammelt und wird das Scrutinium dem Secretariate übertragen. Das Resultat desselben ist folgendes: Giltige Stimmzetteln wurden 246 abgegeben. Es entfielen auf die Herren:

Franz Berger 211, Wilhelm Ast 203, Johann v. Radinger 187, Franz v. Gruber 166, Leopold v. Hauffe 163, Hermann Helmer 159, A. v. Wieleman 154, Franz Böck 149, Rudolf v. Grimburg 142 und Friedrich v. Bischoff 135 Stimmen.

Der Voll-Ausschuss besteht daher aus nachbenannten 20 Herren: K. k. Regierungsrath Wilhelm Ast, Chef-Architekt Carl Theodor Bach, k. k. Ober-Baurath Franz Berger, k. k. Sections-Chef Friedrich Edler v. Bischoff, k. k. Baurath Franz Böck, Hafenbau-Director Friedrich Bömches, Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar, Inspector Josef Freiherr v. Engerth, k. k. Hofrath Rudolf Ritter v. Grimburg, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, k. k. Bergrath Adolf Gstöttner, k. k. Hofrath Leopold Ritter v. Hauffe, k. k. Baurath

Hermann Helmer, Ingenieur Wilhelm Helmsky, Ingenieur Gustav Klose, k. k. Baurath Julius Koch, k. k. Hofrath Johann Edler v. Radinger, k. k. Baurath Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath Alexander Edler v. Wieleman, Director Peter Zwiauer.

Vorsitzender:

„Was die Vorträge an unseren Vereinsabenden betrifft, so ist den Herren die nächste Reihenfolge derselben bereits bekannt. Ich möchte nur noch mittheilen, dass ich bestrebt bin, einen Vortrag von berufener Seite über die Arbeiten und die Eröffnung des Eisernen Thores für uns zu erhalten, um so diesen Triumph der Ingenieurwissenschaften auch von unserer Seite völlig würdigen zu können.“

#### 5. Gelangt das nachstehende Schreiben zur Verlesung:

Z. 3094.

An den geehrten Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

Die gefertigte Stadtvorstellung stellt an die geehrte Vereinsvorstellung die ergebenste Bitte, den Herren Vereinsmitgliedern zur Kenntnis zu bringen, dass die Stadtgemeinde Kornenburg geneigt ist, Großindustriellen, welche die Absicht haben, in diesem Gemeindegebiete Fabriks-Etablissements zu erbauen, den hierzu nothwendigen Baugrund unter sehr günstigen Bedingungen zu verkaufen.

Die gefertigte Stadtvorstellung erlaubt sich zu bemerken, dass die vollkommen ebene Lage der Stadt Kornenburg, welche 13 km von Wien entfernt ist, als Eisenbahn- und Dampfschiffstation, sowie als der Sitz der Kreis- und Bezirksbehörden und der Garnison des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes sich ganz außerordentlich für die Anlage industrieller Etablissements eignet.

Insbesondere sei bemerkt, dass die Nähe Wiens, mit welchem Kornenburg telephonisch verbunden ist und welches das größte Absatzgebiet für die meisten Industrieartikeln, sowie überhaupt den Brennpunkt des Geschäftsbetriebes bildet und das durch täglich 14 Züge in einer 1/3stündigen Fahrt erreicht werden kann, Kornenburg zur Anlage industrieller Etablissements besonders geeignet erscheinen lässt.

Besonders günstig für die Anlage industrieller Etablissements ist der Umstand, dass in Kornenburg der Baugrund um 90% billiger ist, als beispielsweise in der Donaustadt oder in dem Vororte Floridsdorf, ferner dass auch die Lebensmittelpreise, insbesondere Fleisch, sowie auch die Wohnungen für Arbeiter und Beamte zu weit billigeren Preisen erhältlich sind als in Wien und Umgebung.

Trotz der unmittelbaren Nähe der Donau, welche als Wasserstraße mit jedem Tage wichtiger wird und in welche bei Kornenburg der Donau-Elbe-Canal einmünden soll, ist Kornenburg durch die jüngst und höchst zweckmäßig ausgeführten Bauten der Donau-Regulierungs-Commission von Ueberschwemmungen absolut geschützt. Kornenburg erfreut sich der besten sanitären Verhältnisse, ist vollständig canalisirt und mit Gas beleuchtet, hat eine Knaben- und eine Mädchen-Bürgerschule und wird vom Jahre 1898 an auch ein vierclassiges Gymnasium haben, so dass auch für den Jugendunterricht völlig gesorgt ist.

Da auf der durch Kornenburg führenden Prager Reichsstraße der Zuzug der Arbeiter nach Wien stattfindet, so ist auch an Arbeitern im Bedarfsfalle kein Mangel; überdies ständen auch einzelnen industriellen Etablissements die Zwänglinge der niederöst. Landes-Zwangs-Arbeitsanstalt, sowie die Häftlinge des k. k. Kreisgerichtes zu billigen Löhnen zur Verfügung. Weiters muss auch in heutiger Zeit auf den Vortheil einer bedeutenden Garnison, 1500 Mann, hingewiesen werden.

Schließlich sei bemerkt, dass in Kornenburg bloß eine zehnprocentige Gemeindeumlage eingehoben wird, während in den meisten Städten und Industrieorten eine zwei-, drei- und mehrfach höhere Gemeindeumlage existirt.

Die Herren Industriellen, welche die Absicht haben, sich in Kornenburg anzubauen, werden ersucht, sich wegen Lage und Preis des Bauplatzes directe an die gefertigte Stadtvorstellung zu wenden, welche gerne bereit ist, sowohl auf mündliche als schriftliche Anfragen jede gewünschte Auskunft zu ertheilen.

Stadtvorstellung Kornenburg, am 4. October 1896.

Der Bürgermeister:  
Schaumann.

6. Herr Ingenieur August Kann meldet sich zum Worte, um nach einigen einleitenden Worten über die Verdienste der großen Ingenieure und Architekten um die Hebung unseres Standesansehens und in Anerkennung deren Bestrebungen in der Titelfrage, den nachstehenden Dringlichkeitsantrag zu stellen:

„In Erwägung,

1. dass die derzeitige Fassung des § 8 der Satzungen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nicht feststellt, an welches Minimum technischer Studien die Aufnahme in den Verein ge-

- bunden ist, es demnach die gegenwärtigen Bestrebungen unseres Standes dringend fordern, in dieser Hinsicht Abhilfe zu schaffen;
2. dass die an den technischen sowie, diesen verwandten Hochschulen bestehenden Staatsprüfungen sich bereits derart eingebürgert haben, dass ohne deren Ablegung eine Zuerkennung voller akademischer Bildung nicht beansprucht werden kann;
  3. dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Standes- und Titelfragen die Führung einer Standesbezeichnung stets an jenes Maß vollendeter Studien geknüpft hat;

beschließt der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

- I. aus seiner Mitte einen aus 15 Mitgliedern bestehenden Ausschuss einzusetzen, welcher:
  1. unter vollständiger Wahrung der Rechte der gegenwärtigen Vereinsmitglieder dem § 3 der Satzungen eine unzweideutige Fassung der Art zu geben hat, dass in Zukunft nur solche Aufnahmebewerber berücksichtigt werden können, die an einer inländischen technischen Hochschule, Hochschule für Bodencultur oder Bergakademie die Staatsprüfungen (Diplomprüfungen) abgelegt haben;
  2. den Zeitpunkt festsetzen soll, von dem an diese neue Fassung bindend sei;
  3. über die Uebergangsbestimmungen zu berathen hat, welche inzwischen für die Aufnahme wirklicher Mitglieder ohne vollendete technisch-akademische Bildung maßgebend sein sollen;
  4. erwägen möge, ob nicht die Aufstellung neuer Mitgliederkategorien (Ehrenmitglieder, außerordentliche Mitglieder u. dgl.) zu empfehlen wäre; —
- II. diesen Ausschuss zu beauftragen, seine Vorschläge der nächsten Hauptversammlung zur Beschlussfassung vorzulegen.“

Dieser Antrag wird hinreichend unterstützt.

Der Vorsitzende bittet, zu berücksichtigen, dass wir einen Ausschuss für Stellung der Techniker haben und ersucht den Obmann desselben, Herrn Baron Josef Engerth, seine Meinung in dieser Angelegenheit bekanntzugeben.

Herr Ingenieur Frh. v. Engerth gibt namens des Ausschusses die Erklärung ab, dass er die Tendenz dieses Antrages freudig begrüße. Er theilt mit, dass diese Frage bereits seit einigen Monaten im Ausschusse in Behandlung steht und zu hoffen ist, dass von demselben baldigst ein bezüglicher Antrag der weiteren geschäftsordnungsmäßigen Behandlung übergeben werden wird.

Trotzdem stelle er aber doch den Antrag, dass diese dringliche Anregung mit Ausschluss des Punktes I derselben, der geschäftsordnungsmäßigen, aber nicht der dringlichen Berathung zugeführt werde.

Auf Grund der weiteren Debatte über den Gegenstand, an welcher sich die Herren: Ober-Ingenieur Anton Tichy, Ingenieur Otto Mauthner, Ober-Baurath Gustav Plate, k. k. Baurath Ernest Gärtner, Josef Baron Engerth, Architekt Theodor Reuter, Baurath Josef Zuffer, der Vorsitzende und endlich der Antragsteller betheiligen, wird über Antrag des Letzteren die ganze Angelegenheit dem bestehenden Ausschusse für die Stellung der Techniker zur dringlichen Behandlung zugewiesen.

7. Meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Otto Seligmann. Derselbe erinnert, dass die Nummer 44 unserer Zeitschrift vom 30. October 1896 einen Artikel des städtischen Ingenieurs, Herrn Rudolf Mayer, über einen Apparat und ein Verfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes enthält. Da man bei der Beurtheilung von Fundamentsohlen bisher meist auf das bloße Gefühl, das Sondiren mit einem Stocke, und seine persönliche Erfahrung angewiesen war, so erscheint dieser Apparat — wenn er sich bewährt — geeignet, thatsächlich eine Lücke auszufüllen. Redner stellt daher den Antrag: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge beschließen, dass sich aus seiner Mitte ein Comité bilde, welchem die Aufgabe zufällt, einerseits die nöthigen Mittel zur Anstellung weiterer Versuche zu beschaffen, andererseits die Versuche selbst vom wissenschaftlichen Standpunkte aus zu verfolgen und sodann deren Resultate zu veröffentlichen.“

Nachdem dieser Antrag hinreichend unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende, denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

8. Der Vorsitzende richtet hierauf an Herrn k. k. Baurath J. Bacher das Ersuchen, den angekündigten Vortrag über: „Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung“ zu halten.

Herr Baurath Bacher gibt eine Vorgeschichte des Projectes und bemerkt, dass bereits vor mehr als 100 Jahren Vorschläge zur Ausführung

von Reservoirs im Gebiete des Wienflusses gemacht worden sind, dass diese Vorschläge sich seither in verschiedenen Formen wiederholt haben, dass endlich Ende der Siebzigerjahre über Anregung des Herrn k. k. Ober-Baurathes Atzinger, welcher sich zu diesem Behufe mit dem Fabrikanten Zeilner v. Zeilenthal vereinigte, ein Project zur Schiffbarmachung, bezw. Canalisirung der Wien und Sammlung der Wienwässer zum Behufe der Alimentirung dieses Canales, sowie zum Zwecke einer Wasserleitung, zur behördlichen Behandlung gebracht wurde. Die Canalisirung wurde fallen gelassen und das Project auf Wasserleitungszwecke beschränkt; es stieß aber trotzdem auf vielseitigen Widerstand und gelangte in Folge dessen erst Anfang der Neunzigerjahre zur Genehmigung.

In Folge der Schwierigkeiten, die sich auch bei der Geldbeschaffung ergaben, konnte nicht gleich nach der Genehmigung mit dem Bau begonnen werden, und erst im vorigen Jahre, als sich durch Zusammenwirken einiger belgischer Finanzmänner eine Gesellschaft, die Compagnie des Eaux de Vienne gebildet hatte, konnte an die Verwirklichung des Unternehmens geschritten werden. Die Ausführung des einen der vier geplanten Reservoirs, des Wolfsgraben-Reservoirs, mit welchem die Arbeiten begonnen wurden, war an die Bauunternehmerfirma Gebrüder Ronchetti, Rentmeister & Bianchi übertragen worden.

Der Vortragende ging sodann auf die eigentliche Beschreibung des Projectes über. Es gelangten zur Darstellung, in welcher Weise die Herstellung des Reservoirs durch Abquerung des Wienthales mittelst eines Erdammes erfolgte, welcher nach englischem Muster mit einem Kerne aus bearbeitetem Materiale hergestellt wird; es wurden die Vorkehrungen für die gefahrlose Abführung der Hochwässer, sowie die Leitungen für die Nutzbarmachung des Wassers beschrieben, es wurde weiters die Art und Weise der Wirksamkeit der bei der Filtrirung des Wassers zur Verwendung gelangenden von dem Leiter des Wormser Wasserwerkes, Herrn Fischer, erfundene Steinplatten-Filter erläutert und deren Leistungsfähigkeit mit jener der gewöhnlichen Sandfilter in Vergleich gezogen.

An den Vortrag knüpfte sich eine Discussion, an welcher sich die Herren Ingenieure Adolf Freund, Josef Riedel, Josef Ritter von Wenusch, der Vorsitzende und schließlich der Herr Vortragende theiligten. Der vorgedruckten Stunde wegen wurde selbe jedoch abgebrochen und ihre Fortsetzung vertagt. (S. „Geschäftliche Mittheilungen des Vereines“ an anderer Stelle dieses Blattes.)

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Herrn k. k. Baurath J. Bacher für die uns gemachten, überaus anregenden Mittheilungen und schließt die Sitzung, 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

### Geschäfts-Bericht

für die Zeit vom 17. September bis 7. November 1896.

#### I. Gestorben sind die Herren:

Amann Pius, Ingenieur und Bau-Unternehmer in Mödling;  
Balling Friedrich, fürstl. Schwarzenberg'scher Bergwerks-Director in Schwarzbach;  
Hauser Alois, k. k. Baurath und Professor in Wien;  
Hückel August, k. k. Baurath der n.-ö. Statthalterei in Wr.-Neustadt;  
Klemm Josef, kais. Rath und Fabriksbesitzer in Wien;  
Paminger Johann, Ingenieur in Wien;  
Polley Oskar, k. k. Gewerbe-Inspector in Triest;  
Rössler August, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft in Wien.

#### II. Ausgetreten sind die Herren:

Doll Josef, Sections-Ingenieur der orient. Eisenbahnen in Hademkeni;  
Hauttmann Ferdinand, Eisenwerks-Director in Donawitz;  
Kriegelstein Vincenz, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Graz;  
Pranter Franz, Stadt-Steinmetzmeister in Wien;  
Schränk Josef, Dr. praktischer Arzt in Wien.

#### III. Als wirkliches Mitglied wurde aufgenommen Herr:

Kautz Rudolf, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.

## Vermischtes.

## Personal-Nachrichten.

† **Bau-Inspector Antonio Battig.** Am 31. October d. J. starb in seiner Vaterstadt Görz Antonio Battig, Bau-Inspector der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P., einer der hervorragendsten Brückenconstructeure Oesterreichs; er vereinigte in sich in seltener Weise eine hohe constructive Begabung mit feinem künstlerischen Empfinden für die Schönheiten der Linienführung und Formengebung. Außer einer großen Zahl von Brücken der Staatseisenbahn-Gesellschaft, darunter der Donaucanalbrücke bei Wien, schuf er, um nur die bedeutendsten seiner Brückenbauwerke zu nennen, den Weißenbach Viaduct der Linie Laibach—Tarvis, die Prager Verbindungsbahn-Brücke über die Moldau unter dem Visehrad, ferner die Sofien- und brigittabrücke über den Wiener Donaucanal, bei welcher letzterer er zum ersten Male die Trapezform für die Hauptträger zur Anwendung brachte, endlich im Vereine mit seinem ihm im Tode bereits vorausgegangenen Freunde August Köstlin die unvergleichlich schöne Tegetthoffbrücke in Wien und zuletzt noch vor wenigen Jahren die elegante Bogenbrücke der Wiener Verbindungsbahn über den Donaucanal. Alle diese Bauwerke, insbesondere die letzteren, zeichnen sich durch ebenso geschickte constructive wie gefällige ästhetische Durchbildung bei nur sehr bescheidener Anwendung decorativer Mittel aus. Aber auch auf anderen Gebieten, so z. B. jenem des Eisenbahn-Oberschwellen-Oberbau, System De Serres-Battig, brachte ihm nebst der Anerkennung seiner Fachgenossen auch den ersten der vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen ausgeschrieben Preise ein — die einzige Auszeichnung, die diesem verdienstvollen österreichischen Techniker zu Theil geworden. An den Arbeiten unseres Vereines hat er sich viel und oft betheiligt, wenn auch nur an der geräuschlosen aber emsigen Thätigkeit unserer Ausschüsse. War es solchermaßen dem Dahingegangenen gegönnt, auf verschiedenen Gebieten des Ingenieurwesens bedeutsame Spuren seiner reichen Begabung zu hinterlassen, so hat er sich auch durch seinen lauterer Charakter und seine hochherzige Gesinnung bei Allen, die ihn kannten, das beste Andenken erworben.

Pfeuffer.

## Preis Ausschreiben.

Behufs Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für den Bau eines Schulgebäudes zur Unterbringung der Knaben- und Mädchen-Volks- und Bürgerschule in Hainspach (Böhmen) wurde ein allgemeiner Concurs ausgeschrieben. Der zur Annahme gelangende Bauplan nebst Kostenüberschlag wird mit 800 Kr. honorirt. Nähere Auskünfte beim dortigen Bürgermeisteramte, bei welchem bis 1. Jänner 1897 die Projecte eingereicht sein müssen.

## Offene Stellen.

113. Im Staatsbandienste Niederösterreichs gelangt eine Bau-raths-, eventuell Ober-Ingenieur-, Ingenieur- und Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der VII., bezw. VIII., IX. und X. Rangsclassen zur Besetzung. Gesuche sind bis 14. December 1896 beim k. k. niederösterr. Statthalterei-Präsidium einzubringen.

## Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die „Gaceta de Madrid“ vom 24. October l. J. veröffentlicht ein königl. Decret, betreffend die Wiederaufnahme der mit den Constructionsarbeiten des Canales von Aragón (Canal Imperial de Aragón) im Zusammenhange stehenden Wasserbauten von Mezalocha (pantans de Mezalocha) und der diesbezüglichen Materiallieferungen. Ein diesbezüglicher Ausschnitt obgenannten Journales liegt im Vereins-Secretariat zur Einsicht auf.

2. Vom Bezirksausschusse Falkenau wird der Bau der neuen Bezirksstraße von Kirchbichl nach Thein im Offertwege vergeben. Der Kostenbetrag dieses Straßenbaues, welcher in vier Baulose eingetheilt ist, wurde für Baalos Nr. 1 mit 7578-85 fl., für Baalos Nr. 2 mit 4343 fl., für Baalos Nr. 3 mit 5109-22 fl. und für Baalos Nr. 4 mit 4750-06 veranschlagt. Offerte sind bis 15. November beim obigen Bezirksausschusse einzureichen. Vadium 50%.

3. Lieferung der Eisen- und Maschinenbestandtheile für die Herstellung der Abzweigleitungen der Hochquellenleitung in die Häuser, und zwar für den I. bis X. und für den XI. bis XIX. Bezirk (in zwei Gruppen) im Kostenvoranschlage von 15.295-60 fl. und 31.466-70 fl. für das Jahr 1897. Die Offertverhandlung findet am 20. November, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

**INHALT:** Zur Theorie der Cementeisen-Constructions. Von Julius Mandl, k. u. k. Hauptmann des Geniestabes. (Schluss.) — Der Pneumatophor. Von Hans Leischner, Feuerwehr-Inspector. — Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und auf der canalisirten Mainstrecke im Jahre 1895. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 2. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

4. Für das im Bau begriffene Landesregierungsgebäude in Laibach kommen die Steinmetzarbeiten im Kostenvoranschlage von 29.000 fl., sowie die Lieferung der Träger und Eisenconstructions im Kostenwerthe von 19.000 fl. zur Vergebung. Anbote sind bis 20. November, 12 Uhr Mittags dem Landespräsidium in Laibach einzusenden. Vadium 50%.

5. Beim Comitatsgebäude in Turóc-Szt. Márton kommen Adaptionierungsarbeiten im Kostenbetrage von 4634-82 fl. zur Hintangabe. Die Offertverhandlung findet am 28. November, 10 Uhr, beim dortigen Vicegespann statt.

6. Am 27. November wird im königl. serb. Bautenministerium in Belgrad behufs Vergebung der Installation der elektrischen Beleuchtung des königl. National-Theaters eine Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 20% der Offertsumme. Näheres in der Rechnungs-Section des genannten Ministeriums.

7. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Regulierung des Wienflusses in der Strecke vom Schikanedersteg bis zum Donaucanal und für den Bau der Stadtbahn in der Strecke vom Schikanedersteg bis zum Hauptzollamtsbahnhofe im veranschlagten Kostenbetrage von 5.441.407-79 fl. an einen Unternehmer wird am 30. November, 10 Uhr Vormittags im Rathhause eine Offertverhandlung abgehalten werden. Die Bedingungen, die Baubeschreibung und die Kostenanschläge sammt fünf Uebersichtsplänen können gegen Erlag von 10 fl. bei der städtischen Hauptcasse bezogen werden. Vadium 30%.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1533 ex 1896.

## TAGES-ORDNUNG

## der 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 14. November 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekten Ludwig Baumann: „Ueber das Wiener Wohnhaus und seine künftige Entwicklung.“

Zur Ausstellung gelangen nachstehende Werke (Eigenthum der Vereins-Bibliothek):

- a) „Berlin und seine Bauten“;
- b) „Schloss Wilhelmsburg“, vom kgl. Landbau-Inspector F. Laska.

Z. 1510 ex 1896.

## Eingeschobene Wochen-Versammlung der Session 1896/97.

Mittwoch den 18. November 1896 (7 Uhr Abends).

Ueber Beschluss der Geschäfts-Versammlung vom 7. November l. J. ist die Discussion über den Vortrag des Herrn k. k. Baurathes J. Bacher über die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung ehestens fortzusetzen. Für diese Discussion wurde der 18. November l. J. (Mittwoch) festgesetzt.

Zum Worte haben sich gemeldet die Herren: Ingenieur Adolf Freund, beh. aut. Civil-Ingenieur Josef Riedel, Eisenbahn-Director a. D. Josef Ritter v. Wenusch und Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches. Eventuelle weitere Anmeldungen wollen an das Vereins-Präsidium gerichtet werden.

## Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 17. November 1896.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Besprechung über Dampfüberhitzungs-Anlagen, eingeleitet von Herrn Inspector Jul. A. Schwarz.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 19. November 1896.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Bergrathes A. Rücker: „Ueber den Verlauf des montanistischen und geologischen Millenniums-Congresses in Budapest.“

# ZEITSCHRIFT DES ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 20. November 1896.

Nr. 47.

## Beiträge zur graphischen Berechnung des Fachwerks.

Von L. Geusen.

I.

Zur Berechnung der Spannkraft  $U_4$  des Untergurtes des nach Fig. 1 a belasteten Fachwerks denke man sich die Querkraft  $Q = J - P_1 - P_2$  (Fig. 1 c) des links vom Schnitt  $tt$  befindlichen Trägetheils ersetzt durch zwei bezw. in den Punkten (2) und (3) angreifende Kräfte  $A$  und  $B$ , deren Größe man dem absoluten Werthe nach berechnen kann, als die Stützdrücke des in Fig. 1 b dargestellten Trägers. Graphisch erhält man diese Stützdrücke, indem man durch den Pol  $\omega$  (Fig. 1 d) zu der zugehörigen Schlusslinie  $s_1$  (Fig. 1 c) eine Parallele legt; und da man nun die Größe der Spannkraft  $U_4$  erhält durch Zerlegung der Kraft  $A$  nach den Richtungen  $D_3$  und  $U_4$  (Fig. 1 d), so folgt: „Die Richtungslinie der Spannkraft  $D_3$  schneidet sich mit der zugehörigen Schlusslinie  $s_1$  in ein und demselben Punkte  $a$  der Kräftelinie“. Durch Betrachtung des rechts vom Schnitt  $tt$  liegenden Trägetheils findet man die analoge Beziehung für die Richtungslinien der Spannkraft  $D_4$  und der zugehörigen Schlusslinie  $s_2$ .

Man kann diesen Satz benutzen einmal, wie vorhin gesehen, zur unmittelbaren Berechnung irgend einer Gurtspannkraft (vergl. auch in Fig. 1 d die Bestimmung von  $O_3$  und  $O_5$  mit Hilfe der Kräfte  $B$ ), dann aber besonders auch zur Controle Cremona'scher Kräftepläne, wie dies in Fig. 2 geschehen ist. Dabei ist in Fig. 2, wie dies bei der Zeichnung Cremona'scher

Pläne wohl in den meisten Fällen zutrifft, vorausgesetzt, dass alle Knotenlasten gleich groß, in den Knotenpunkten einer Gurtung angreifen und endlich alle um das gleiche Maß  $\lambda$  von einander entfernt sind. Man erhält dann, wie leicht einzusehen,

Fig. 1 b.

Fig. 1 a.

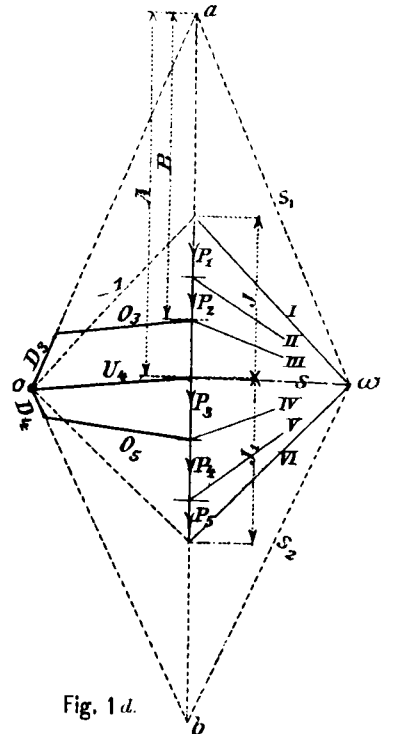
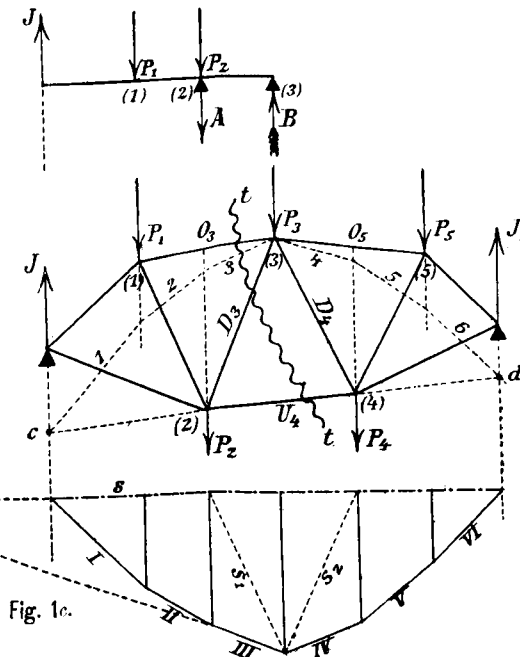


Fig. 1 d.

für jeden Gurtstab den entsprechenden Werth  $A$  in der Form  $A = \alpha \cdot P$ , indem man das Moment der links vom zugehörigen Drehpunkt angreifenden Kräfte bezüglich dieses Drehpunktes aufstellt und durch die Fachweite  $\lambda$  dividirt; z. B. wird für Stab (2) — (4) und den zugehörigen Drehpunkt (3):

$$A \cdot \lambda = 4.5 P \cdot 3 \lambda - P (2 \lambda + \lambda) = 10.5 P \cdot \lambda,$$

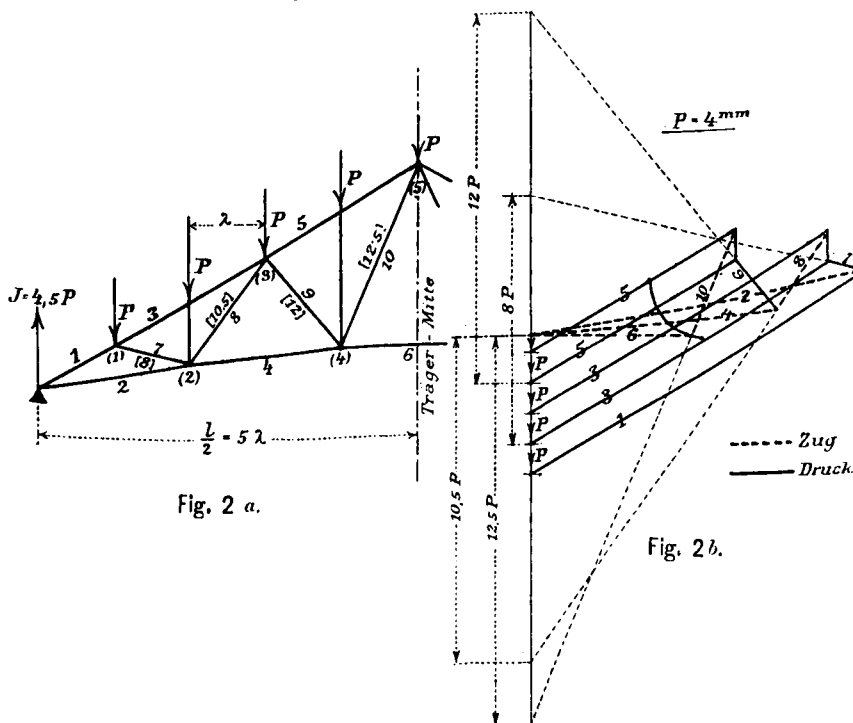
also

$$A = 10.5 \cdot P,$$

d. h. man erhält die Spannkraft 4 im Untergurtstabe (2) — (4) durch Zerlegung der Kraft  $10.5 P$  nach den Richtungen (2) — (4) und (2) — (3) [Fig. 2 b)\*] oder auch: Die Richtungslinie der Spannkraft 8 des Stabes (2) — (3) schneidet auf der Kräftelinie ein Stück  $10.5 \cdot P$ , vom Endpunkte der Spannung 4 gemessen, ab. In Fig. 2 a (in welcher nur die linke Trägethälfte gezeichnet ist) sind die entsprechenden Werthe  $\alpha$  in [ ] bei jeder Diagonale eingeschrieben und bedarf darnach der Kräfteplan Fig. 2 b wohl keiner Erläuterung mehr. Ersichtlich ist der Vortheil dieser Controle besonders für die Genauigkeit der Kräftepläne weitgespannter Träger.

Denkt man sich in Fig. 2 a alle Lasten verschwinden und  $J = 1$  werden, so erkennt man, dass der bewiesene Satz als Sonderfall die zuerst von Mohr gezeigte Beziehung in sich enthält: Bei alleiniger Wirkung des Stützdruckes  $J = 1$  (hervorgerufen durch eine bei dem dem rechten Auflagerpunkte nächst-

\*) Im vorliegenden Falle auch durch Zerlegung der Kraft  $10.5 P$  nach den Richtungen (2) — (4) und (3) — (4).



benachbarten Knotenpunkte liegende Kraft  $K$ ) schneiden die Richtungslinien der Diagonal-Spannkraften und der zugehörigen Gurtstäbe auf der Kräftelinie so oft die Strecke  $J = 1$  aus, als die Ordnungsnummer des zugehörigen Gurtstab-Drehpunktes angibt (immer  $\lambda = \text{constans}$  vorausgesetzt).

## II.

Zurückkehrend zu Fig. 1, sei zu den gegebenen Kräften ein Seilpolygon 12...56 gezeichnet, welches durch Punkt (3) geht und dessen Pol im Endpunkt  $o$  der Spannkraft  $U_1$  (Fig. 1 d) gelegen ist. \*) Da im vorliegenden Fall die Spannkraft  $U_1$  im

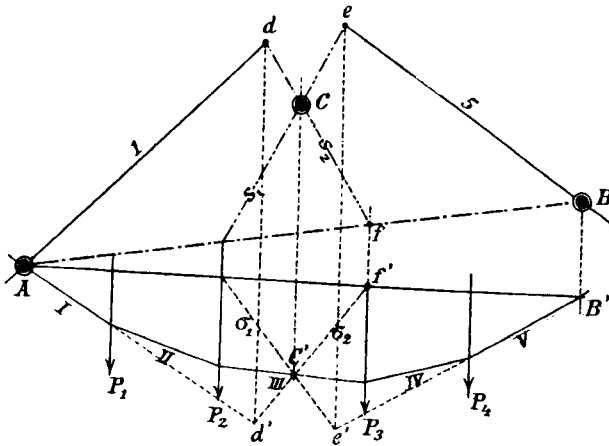


Fig. 3 a.

Kräfteplane (Fig. 1 d) die Schlusslinie bildet, so ist leicht einzusehen, dass die erste bzw. letzte Seite des Seilpolygons in Fig. 1 a durch die Punkte  $c$  bzw.  $d$  gehen muss, in welchen die verlängerte Stabachse (2) — (4) die Auflagersenkrechten schneidet; und hieraus ergibt sich für die Aufgabe: Durch drei gegebene Punkte  $A, C, B$  zu gegebenen parallelen Kräften  $P_1, P_2, \dots$  ein Seileck zu zeichnen, die folgende Lösung:

Man zeichnet (Fig. 3 a und b) zu den gegebenen hier senkrecht angenommenen Kräften mit beliebigem Pol  $\omega$  das Seileck I, II..., dessen erste Seite I durch  $A$  gelegt wird, mit der Schlusslinie  $\overline{AB'}$ , wobei  $B'$  durch  $\overline{BB'}$  der Krafttrichtung bestimmt ist; überträgt darauf  $C$  parallel der Krafttrichtung nach  $C'$ , zieht  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  sowie  $s_1$  und  $s_2$  (Fig. 3 a) und endlich  $\omega a \parallel \sigma_1$  und  $\omega b \parallel \sigma_2$  (Fig. 3 b). Die durch  $a$  bzw.  $b$  zu  $s_1$  bzw.  $s_2$  gelegten Parallelen bestimmen in ihrem Schnittpunkte nunmehr den gesuchten Pol  $o$ .

Bringt man  $\sigma_1$  mit Seilseite V in  $e'$ ,  $\sigma_2$  mit Seilseite I in  $d'$ , ebenso  $s_1$  mit Seilseite 5 in  $e$ ,  $s_2$  mit Seilseite 1 in  $d$  zum Schnitt, so ist leicht zu ersehen, dass  $d$  senkrecht über  $d'$ ,  $e$  senkrecht über  $e'$  liegt; (denn man hat z. B. bezüglich der Dreiecke  $Adf$  und  $Ad'f'$ , zu beachten, dass alle entsprechenden Seiten durch Punkte ein und derselben Geraden gehen, die parallel zur Polarachse ist, während zwei Paar Eckpunkte ( $A$  und  $f$ ) auf senkrechten geraden Linien sich bewegen; folglich liegen auch die dritten Eckpunkte  $d$  und  $d'$  auf einer senkrechten Geraden); und hienach hat man zur Lösung obiger Aufgabe den folgenden Weg, welcher die oft unbequemen Punkte  $a$  und  $b$  entbehrlich macht:

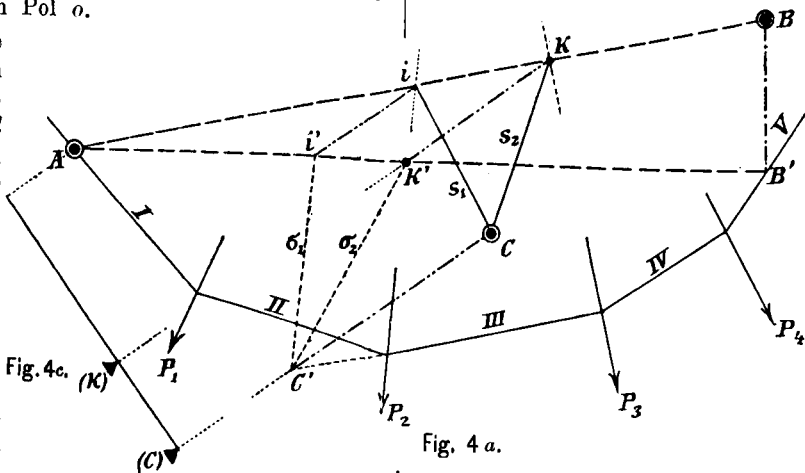


Fig. 4 a.

Schnittpunkt  $O$  den gesuchten Pol. Da auch  $\overline{fO} \parallel \overline{AB}$  sein muss, so hat man nur die Bestimmung einer der Strecken  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  durchzuführen, also z. B. nur das Viereck  $iC'i'C'$  zu zeichnen, um durch  $\overline{fO} \parallel \overline{AB}$  und  $\overline{gO} \parallel s_1$  den gesuchten Pol  $O$  zu erhalten. \*)

\*) Seite 3 dieses Seilpolygons schneidet sich als Resultierende der Spannkraft  $O_3$  und  $D_3$  mit der verlängerten Stabachse (2) — (4) in einem Punkte der Querkrafttrichtung  $Q$ . Analoges gilt von Seilseite 4.

Nach Zeichnung des beliebigen Seilecks I, II... und Bestimmung der Punkte  $d'$  und  $e'$  überträgt man diese senkrecht nach  $d$  und  $e$  auf die entsprechenden  $s$ -Linien; dann erhält man in  $\overline{Ad}$  die erste, in  $\overline{Be}$  die letzte Seite des gesuchten, durch  $A, C$  und  $B$  gehenden Seilecks. Diese Lösung ist besonders bequem bei der Bestimmung von Richtung und Größe der Stützdrücke eines Dreigelenkbogens.

Will man die Richtung irgend einer Seilseite, z. B. der Seite 2, ohne vorherige Bestimmung des Pols  $O$  festlegen, so bringt man II mit  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  zum Schnitt, überträgt diese Punkte parallel der Krafttrichtung auf  $s_1$  und  $s_2$  und findet in der Verbindungslinie dieser beiden letzteren Punkte die gesuchte Seilrichtung 2.

Die Anwendung des erstentwickelten Verfahrens auf nicht parallele Kräfte führt zu der folgenden einfachen Lösung:

Man zeichnet (Fig. 4) zu den gegebenen Kräften das beliebige Seileck I, II... mit dem Pol  $\omega$  und zieht die Schlusslinie  $\overline{\omega f} \parallel \overline{AB'}$ , wobei  $\overline{BB'}$  parallel der Resultierenden  $ae$  ist. Die Verbindungslinie  $\overline{AB}$  liefert in ihren Schnittpunkten mit den dem Punkt  $C$  benachbarten Kräften  $P_2$  und  $P_3$  die Punkte  $i$  und  $k$  und damit in  $\overline{ic}$  die Strecke  $s_1$ , in  $\overline{kc}$  die Strecke  $s_2$ . Nunmehr hat man die Punkte  $i$  und  $k$  auf die Schlusslinie  $\overline{AB'}$ , den Punkt  $C$  auf die Seilseite III zu übertragen, was in ein-

facher Weise durch Parallellinien zu der Strecke  $\overline{cf}$  (Fig. 4 b) geschieht (man denke daran, dass  $\overline{cf}$  die Resultierende des mit dem Stützdruck  $A = \overline{af}$  und mit den Kräften  $P_1$  und  $P_2$  belastet gedachten ideellen Trägers Fig. 4 c ist). Die hiedurch erhaltenen Punkte  $i'$ ,  $k'$  und  $C'$  bestimmen die gesuchten Strecken  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$ . Zieht man nunmehr (Fig. 4 b)  $\overline{\omega g} \parallel \sigma_1$  und  $\overline{\omega h} \parallel \sigma_2$  (die Punkte  $g$  und  $h$  müssen auf der Resultierenden  $\overline{cf}$  liegen), so bestimmen die Geraden  $\overline{gO} \parallel s_1$  und  $\overline{hO} \parallel s_2$  in ihrem

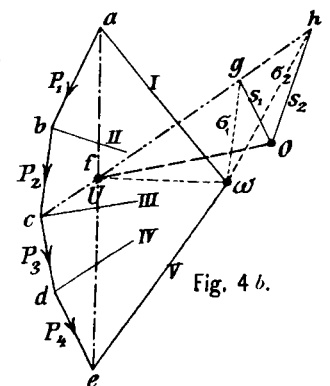


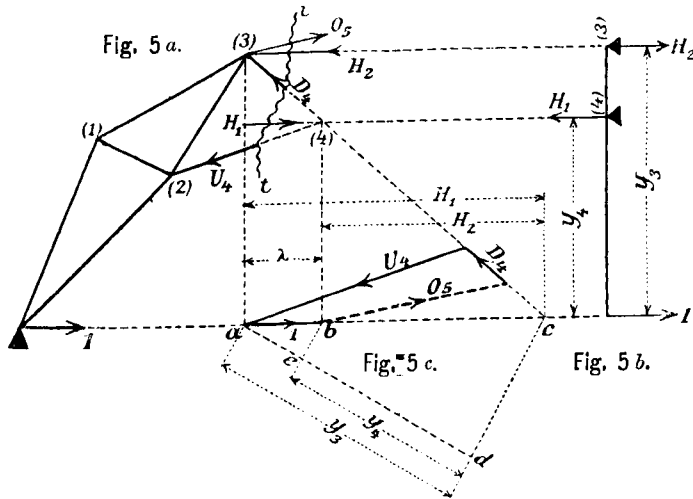
Fig. 4 b.

\*) Ueber einige andere Lösungen dieser Aufgabe vergleiche des Verfassers Abhandlung: „Seilzug durch drei gegebene Punkte u. s. w.“ im „Civiling.“ 1896, Heft V.



## III.

Ersetzt man bei dem in Fig. 5 a dargestellten Belastungsfall die Horizontalkraft „Eins“ durch zwei bzw. in den Punkten (4) und (3) angreifende Horizontalkräfte  $H_1$  und  $H_2$ , die dem absoluten Werthe nach als Stützdrücke des in Fig. 5 b dargestellten Trägers berechnet werden können, so erkennt man, dass



im Kräfteplane (Fig. 5 c) die Richtungslinie der Spannkraft  $D_4$  die verlängerte Kraft Eins  $= \overline{ab}$  in einem Punkte  $c$  treffen muss, so dass  $\overline{ac} : \overline{bc} = H_1 : H_2$  oder nach Fig. 5 b:

$$ac : bc = y_3 : y_4,$$

wonach für jeden Schnitt  $tt$  die Spannkraft in den drei durchschnittenen Stäben sofort bestimmt werden können. Wählt man, was besonders bei  $\lambda = \text{constans}$  vorthellhaft und in Fig. 5 c geschehen, die Horizontalprojection  $\lambda$  der Strebe  $D_4$  als Kräfteinheit, so schneidet die verlängerte Strebe  $D_4$  den Punkt  $c$  auf der Horizontalen durch den Stützpunkt unmittelbar aus. Wird bei  $\lambda = \text{constans}$  auch  $y_3 = \text{constans} = h_0$ , d. h. der Ober-

gurt gerade, so folgt als Sonderfall die zuerst von Mohr auf anderem Wege nachgewiesene Beziehung, dass im Gesamt-Kräfteplane die Richtungslinien aller Diagonalkräfte durch einen in der Verticalen durch  $a$  liegenden Punkt  $T$  gehen müssen. Ist im Kräfteplane die Kraft „Eins“ durch eine Strecke  $n \cdot \lambda$  dargestellt, so ist die Strecke  $aT = n \cdot h_0$ , wie leicht (unter Berücksichtigung der gemachten Voraussetzungen) die Betrachtung der Fig. 5 a und 5 c lehrt.

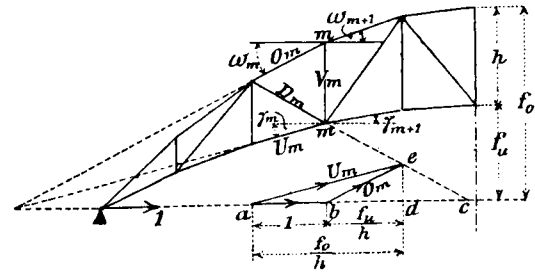


Fig. 6.

Für den Sonderfall des parabelförmigen Sichelträgers (Fig. 6) werden alle  $D$  gleich Null, zufolge dessen die Horizontalprojectionen der Spannkraft des Obergurts sowohl wie des Unterfurts constant, und zwar mit den Bezeichnungen der Fig. 6

$$O_m \cdot \cos \omega_m = + \frac{f_u}{h}; \quad U_m \cos \gamma_m = - \frac{f_0}{h}.$$

Die Schnittpunkte  $e$  aller zusammengehöriger Spannkraft  $O$  und  $U$  liegen im Kräfteplane auf einer Senkrechten durch den Punkt  $d$  und schneiden auf dieser Senkrechten nacheinander die constante Spannkraft der Verticalen

$$V_m = \text{constans} = - \frac{f_0}{h} (\tan \gamma_m - \tan \gamma_{m+1}) \\ = - \frac{f_u}{h} (\tan \omega_m - \tan \omega_{m+1}) \text{ ab.}$$

## Die Grundsteinlegung im neuen Hafen von Constanza.

In dem laufenden Jahrzehnt haben die rumänischen Ingenieure bemerkenswerthe Proben ihrer Leistungsfähigkeit auf dem Gebiete der Wasser- und Speicherbauten sowie der Brücken-Constructionen abgelegt. Den im Jahre 1892 dem Verkehr übergebenen bedeutenden Docks- und Silos-Anlagen in Braila-Galatz folgte drei Jahre später die Eröffnung der großartigen König Karls-Brücke über die mächtige Donau bei Cernavoda. Kurz darauf wurde an umfangreiche Seebauten in Constanza geschritten, welche bestimmt sind, in dem bescheidenen Seeplatze eine den europäischen Häfen ebenbürtige Anlage zu schaffen. Die Vergrößerung des in seiner heutigen Ausdehnung kaum 3—4 Dampfer bergenden Hafens\*) wurde durch den Bau der genannten Brücke, welche den Zutritt der Bahn zum Schwarzen Meere in allen Jahreszeiten sichert, zur unbedingten Nothwendigkeit. In dieser Erkenntnis entschloss sich die Regierung ohne Säumen, die heute schon ungenügende Anlage in dem Maße zu erweitern, um in Voraussicht des wachsenden Verkehrs 20—25 Dampfer langer Fahrt aufnehmen zu können. Die mit einem Kostenanschlage von 25 Millionen Francs berechneten Bauten sollen in

sieben Jahren vollendet werden und bestehen der Wesenheit nach (siehe Situationsplan) aus einem Vorhafen und zwei Bassins, welche von dem vergrößerten alten und zwei neuen Molen gebildet werden. Die geräumige Wasserfläche im Innern der Hafenbecken wird durch einen langen Wellenbrecher und einen kürzeren, nach Süden gekehrten Damm eingeschlossen, zum Schutze gegen die herrschenden Außenwinde von Süd und Südost. Eine 160 m breite Oeffnung des Damms gestattet die Einfahrt in den geschlossenen Hafen, welcher durchwegs eine Wassertiefe von 8 m unter dem Nullpunkte erhalten wird. Als Bausystem wurde die bereits in zahlreichen Häfen des Auslandes erprobte Fundirung der Quai- und Molomauern auf künstlichen Blöcken adoptirt. \*)

Die Ausführung der Hafenbauten wurde anfangs dieses Jahres begonnen und energisch betrieben, so dass die Grundsteinlegung programmäßig stattfinden konnte. Diese erfolgte am 28. October l. J.

\*) Der alte Hafen verdankt seine Ende der Fünfziger-Jahre bewerkstelligte Anlage der englischen Gesellschaft „The Danube and Black Sea Railway and Küstendij Harbour Company limited.“ Der der damaligen Schifffahrtsbewegung genügende Hafen bestand aus einem Bassin von 6.6 ha Wasserfläche, welche durch zwei nach Nord und Süd gerichtete Molen gegen die Außenwinde nur unvollständig geschützt war. Der zum Anlegen der Seedampfer bestimmte Quai war nur 230 m lang, während die anderen Uferlängen geböscht waren und zum Ausladen der Segelschiffe sowie der Küstenfahrer dienten. Diese Situation hat sich seit dem Uebergange des Hafens in den Besitz der rumänischen Regierung nur insoweit geändert, als ein schmaler Holzmolo an den südlichen Damm angebaut wurde.

\*) Wir beschränken uns auf diese allgemeinen Elemente des Projectes und verweisen bezüglich der Beschreibung der Hafenanlage, der Bodenverhältnisse des Meeres u. A. auf den Bericht des Ing. K o r t z, „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Jahrgang 1895, Nr. 44, dem auch vorstehender Lageplan entnommen ist. Nur in Bezug auf das dort verzeichnete Ausmaß der verschiedenen Arbeitskategorien sei bemerkt, dass dasselbe sich auf die damals vergebene Hälfte der gesamten Anlage im Betrage von 12 Millionen Francs bezieht. Da jedoch seither auch die zweite Hälfte vergeben worden ist, so sind die Quantitäten wesentlich erhöht worden und erfordert die Herstellung der einzelnen Arbeiten folgende Mengen in Cubikmeter, und zwar: Felsensprengungen 100.000, Baggerung und Anschüttung mit Baggermaterial 1.500.000, Anschüttung mit trockenem Material 1.500.000, Steinschüttungen mit Bruchsteinen von vier verschiedenen Kategorien 550.000, künstliche Blöcke aus Stampfbeton 270.000, Beton zum Ausgleich der unteren Blockschicht 28.000, Quader- und Hinkelstein-Mauerwerk 22.000 u. s. w.

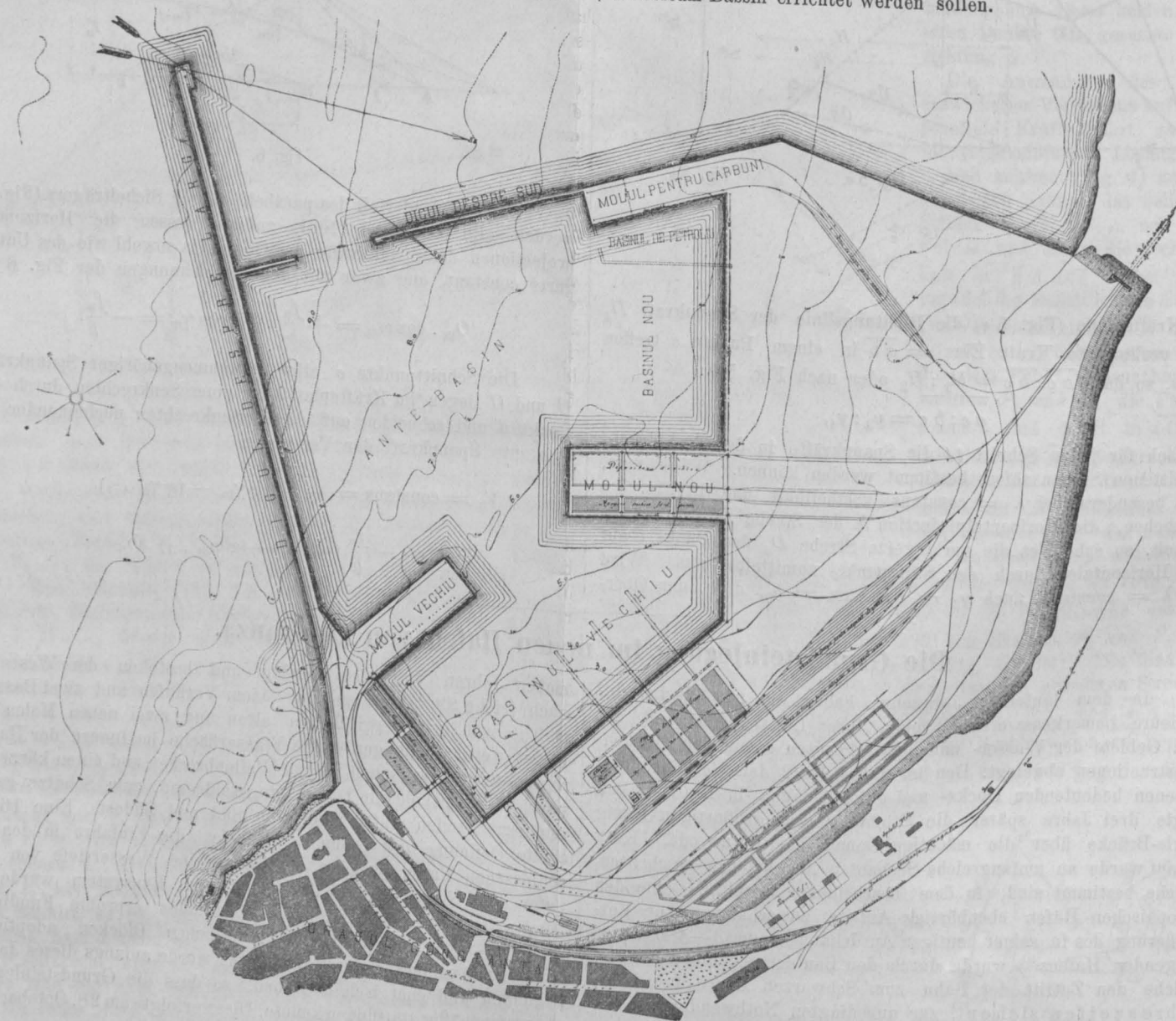
unter Entfaltung großen Gepräges und begünstigt vom herrlichsten Wetter in Gegenwart Ihrer Majestäten, des Kronprinzenpaares, der Minister, sowie hervorragender Würdenträger der Civil- und Militär-Behörden.

Die in einer Glasröhre verwahrte Grundstein-Urkunde wurde in das Innere eines künstlichen Steinblockes geborgen und dieser (im Gewichte von 40 t) mit Hilfe des Riesenkrahnes „Titan“ an der Wurzel des großen Wellenbrechers in das Meer versenkt. Nach Schluss des feierlichen Actes unternahm die Königin am Bord der „Elisabeth“ eine Rundfahrt im Golfe von Constanza und besichtigte der König, unter Führung des französischen Unternehmers Herrn Adrien Hallier\*) die Schiffswerfte sowie die ver-

dass der neue Hafen bald seiner Bestimmung zugeführt und eine Quelle des Reichthums für das Land werden möge.

Es sei uns nun gestattet, im Nachstehenden die gelegentlich des Besuches im September d. J. in Constanza gemachten Wahrnehmungen kurz zu skizziren.

Aus den vorhandenen Plänen des Zukunftsbildes ist ersichtlich, dass die heute offene Rhede in einen gegen Süd und Südost geschlossenen Hafen mit der Einfahrt in dem südlichen Damme verwandelt und in demselben außer den zwei Bassins und drei Molen noch ein Trockendock und ein Slip, sowie ein Petroleum-Bassin errichtet werden sollen.



Plan des neuen Hafens von Constanza. 1:12000.

schiedenen Bau- und Werkplätze, unter welchen namentlich der für die Erzeugung der künstlichen Blöcke aus Stampfbeton durch seine vorzügliche Einrichtung bemerkenswerth ist, und den gegen 15 km entfernten Steinbrüchen von Cantana, aus welchen das Steinmaterial für den Hafenbau gewonnen wird. Der für Constanza denkwürdige Festtag endigte mit einem solennen Bankett, bei welchem der König den Wunsch aussprach,

\*) Herr Hallier, der bei dem im vorigen Jahre stattgefundenen freien Wettbewerbe von sieben Offerenten das billigste Angebot (24% Nachlass) gemacht hatte, ist auch in Oesterreich wohlbekannt und nimmt hier ein lebhaftes Interesse an der Realisirung des schon seit Jahrzehnten geplanten Donau-Oder-Canals, für welchen er bereits im Jahre 1893 ein vollständiges Detailproject durch französische und österreichische Ingenieure anfertigen ließ.

Ueber Richtung und Länge der projectirten Wellenbrecher ist schwer ein maßgebendes Urtheil zu fällen, da ebenso langjährige Beobachtung der Windrichtungen, als genaue Kenntniss der Seeverhältnisse erforderlich sind, um diese, die Grundlage einer gelungenen Hafenanlage bildenden Elemente zu bestimmen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass dieselben — sowie es bei anderen Hafenbauten geschehen ist — im Laufe der Ausführung noch manche Aenderung erleiden dürften. Namentlich bilden die Richtung und Länge des äußeren, die Einfahrt in den Hafen schützenden Spornes des Wellenbrechers, sowie die Dimensionirung der Einfahrt selbst heikle Fragen des Studiums, welche oft genug zu wesentlichen Meinungsverschiedenheiten zwischen Capitänen und Ingenieuren führen können.

Bassins und Molen sind gut dimensionirt und entsprechen



sowohl die für erstere gewählte Wassertiefe von 8 m, als auch die mit  $2\frac{1}{2}$  m bemessene Erhebung der Quaimauern über den Nullpunkt den Bedürfnissen der im Schwarzen Meer ausgeübten Schifffahrt. Die auf den Molen offen gelassenen Flächen dienen als bequeme Lande- und Ladeplätze sowohl für die Passagierdampfer und den Personenverkehr, als auch für die großen Waarendampfer und die ungehinderte Manipulation der im Freien lagernden Massengüter.\*)

Die geplante Anlage von Trockendock und Slip muss als sehr zweckmäßig bezeichnet werden, da solche für Reparatur und Reinigung der Fahrzeuge dienende Apparate an der ganzen Westküste des Schwarzen Meeres nicht vorhanden sind und sich daher bei dem lebhaften Schifffahrtsverkehre der europäischen Handelsmarine mit den Häfen der Türkei, Bulgariens und Rumäniens als eine ebenso nothwendige, wie einträgliche Maßregel bewähren werden. Nur bezüglich des gewählten Platzes — sie münden in das der Stadt zunächst gelegene Bassin I — glauben wir bemerken zu sollen, dass sie eine beträchtliche Wasser- und Landfläche brachlegen, welche für den täglichen Handels- und Schiffsverkehr besser verworhet werden könnte; — ganz abgesehen davon, dass im möglichen Falle eines Brandes derselbe sich leicht den rechts und links gelegenen Hangars und Silos mittheilen könnte. Wir hätten die gedachten Anlagen lieber an einem isolirten Orte, beispielsweise an dem nördlichen Ende des Bassins II gesehen, dort, wo sich der für die Aufnahme der Petroleum-Tanks reservirte Raum befindet. Auch bei diesem fragt es sich, ob der gewählte Platz bei einem eventuellen Brande des leicht entzündbaren Stoffes nicht für die im Bassin verankerten Handelsschiffe gefährlich sein würde. Ebenso dünkt uns der fragliche Raum bei einiger Belegung des Artikels, welche mit Rücksicht auf die bedeutenden Fundorte Rumäniens in sicherer Aussicht steht, beschränkt zu sein.\*\*)

So weit unser bescheidenes Urtheil über die wichtigsten Elemente der baulichen Anlage und über deren Gruppierung in der Anordnung des Grundrisses. Es erübrigt noch der betriebstechnischen Ausrüstung des künftigen Hafens zu gedenken, für welche ein Kostenbetrag von nicht weniger als 20 Millionen Francs vorgesehen ist. Die Ausrüstung ist in großem Style gedacht und soll allen Bedürfnissen Genüge leisten, welche Constanza in seiner doppelten Eigenschaft als Export- und Transithafen bei der gehofften Entwicklung des heutigen Verkehrs\*\*\*) zu entsprechen berufen ist. Die Hoffnung auf eine bedeutende Zunahme sowohl in der Einfuhr als auch Ausfuhr beruht auf der Thatsache, dass durch die neue Donaubrücke bei Cernavoda dem früher isolirten und auf den südöstlichen Theil der unwirthlichen Dobrudscha angewiesenen Hafenplatze der Markt von ganz Rumänien für die Artikel des Seeverkehres erschlossen worden ist.

In dieser begründeten Voraussetzung eines erweiterten Anziehungskreises, namentlich auf die fruchtbaren Districte des

linken Donau-Ufers, ist man bestrebt, dem wichtigsten Exportartikel Rumäniens, d. i. dem Getreide, die für den Handel günstigsten Bedingungen zu schaffen und plant zu dem Zwecke die Errichtung von sechs großen Silospeichern von je 3200 m<sup>2</sup> Baufläche. Sie sind an der Riva des Bassins I placirt und speisen direct die in demselben verankernden Seedampfer. In gleicher Weise wird auch dem wichtigsten Importartikel, d. i. der englischen Kohle, Rechnung getragen, und der am Ende des Bassins II gelegene Molo III (mit einer Fläche von 70 × 270 m) mit den für Lagerung und Manipulation des Brennstoffes zweckmäßigsten Einrichtungen versehen werden.

Für die transitirenden, in das Innere des Landes zu schaffenden Waaren sind zahlreiche Hangars längs der Riva des Bassins I und der Innenseite des Molo II errichtet, welche von Laufkränen bedient werden. Endlich sind noch geräumige Magazine sowie Entrepôts für die längere Zeit im Orte lagernden Artikel (Consum, Confection etc.) vorgesehen und an einem von dem eigentlichen Hafenleben abseits gelegenen Platze (hinter den Getreidespeichern) aufgestellt.

Die durch Anschüttung gewonnene Landfläche umfasst gegen 8 ha, ist somit mehr als doppelt so groß wie die Wasserfläche der zwei Bassins mit dem Umfange von 1.35 und 1.85 ha. Sie bietet daher genügend Raum, um die nöthigen Rangir-Bahnhöfe sowohl für den Kohlenmolo, als auch für die Silospeicher anzulegen und die Geleisestränge zu etabliren, welche zu den Hangars und Magazinen führen. Dabei bleiben noch ausgedehnte Räume übrig, welche zur Errichtung von Reparaturwerkstätten, industriellen Etablissements, Depôts von Roh- und Consumartikeln etc. treffliche Verwendung finden können.

Aus dem Gesagten erhellt zur Genüge, dass die rumänische Regierung ganz bedeutende Geldopfer bringt, um aus dem heute bescheidenen Hafenplatze ein See-Emporium ersten Ranges zu schaffen. Zu diesem Behufe ist das Bauten-Ministerium eben damit beschäftigt, die den Linien Fanrei—Feteshti und Cernavoda—Constanza anhaftenden, zeitweilige Verkehrsstörungen herbeiführende Uebelstände zu beseitigen und die Bukarester Linie auch für die Wintermonate verlässlich und betriebssicher zu gestalten. Ferner werden noch andere Bahnlinien geplant, um nicht nur die Kornebene um Babadagh (in der Dobrudscha), sondern auch die Producte der korn- und walddreichen Districte des nördlichen Rumäniens auf der kürzesten Strecke an das Meer gelangen zu lassen; dies alles, um den Absorptionskreis von Constanza möglichst zu erweitern und damit eine Belegung des Transithandels, sowie eine Vermehrung des Exportes mit Sicherheit herbeizuführen. Ja, es wird sogar von dem Bau eines Schifffahrts-Canals gesprochen, welcher Cernavoda mit Constanza verbinden soll. Von diesem noch in Embriogestalt befindlichen, jedoch für die Entwicklung des Hafens außerordentlich wichtigen Projecte ein nächstesmal mehr.

Friedrich Bömches.

## Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 1533 ex 1896.

### BERICHT

#### über die 3. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 14. November 1896.

1. Herr Vereins-Vorsteher J. v. Radinger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Bringt derselbe das Resultat des Scrutiniums für die Wahl

\*) Die regelmäßigen Dampferlinien auf dem Schwarzen Meere werden von dem Oesterreichischen Lloyd, der Deutschen Levante-Linie, der englischen Gesellschaft W. Johnston & Cie., der Navigazione General Italiana Florio & Rubattino und den russischen Dampfschiffahrts-Gesellschaften unterhalten. Seit August 1895 verkehren auch die rumänischen Schiffe „Medea“ von Galatz nach Tulcea—Sulina—Constanza—Constantinopel, und „Cobra“ von Constanza nach Constantinopel im directen Anschlusse an die Bahnen des Landes und die Orient-Expresszüge, durch welche seit vorigem Jahre eine wöchentliche Verbindung des „Goldenen Hornes“ mit Paris und Ostende unterhalten wird.

von zehn Mitgliedern in den Ausschuss: Weltausstellung Paris 1900 zur Kenntniss. (In Nr. 46 der Zeitschrift enthalten.)

3. Erfolgt die Mittheilung, dass der Vertreter der k. u. k. Hof-Manufactur für Photographie der Firma R. Lechner, Herr Ernst Rieck, die Freundlichkeit haben wird, nach Schluss des Vortrages des Herrn Architekten Baumann eine Serie von Lichtbildern, darstellend Interessante Bauwerke und Interieurs aus Japan, vorzuführen. Hiefür bringt der Vorsitzende namens unseres Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdruck.

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende

4. den Herrn Architekten Ludwig Baumann, den angekündigten

\*\*) Am zweckmäßigsten wäre es, das Petroleum-Bassin an einem vom Handelshafen gänzlich isolirten und räumlich unbeschränkten Orte anzulegen, sowie dies in Triest und Fiume der Fall ist.

\*\*\*) Der heutige Waarenverkehr ist sehr gering und bezifferte sich nach dem Jahresberichte des k. k. Consularamtes in Constanza für 1895 mit 34.466 t für die Einfuhr und mit 72.535 t für die Ausfuhr.

Vortrag: „Ueber das Wiener Wohnhaus und seine künftige Entwicklung“ zu halten.

Nach Schluss dieses beifälligst aufgenommenen Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Architekten Baumann bestens für die mannigfaltigen Anregungen, die er uns gegeben hat, und ladet

5. Herrn Rieck ein, mit der eingangs erwähnten Vorführung

von Lichtbildern zu beginnen. Diese farbenprächtigen Bilder entfesselten wiederholt die lebhaftesten Beifallskundgebungen, welche ihren Höhepunkt erreichten, als auch hervorragende Wiener Sculpturen und schließlich das Schmidt-Denkmal auf die Leinwand projectirt wurden.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

**Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure** hielt seine erste Sitzung nach den Ferien am 22. September unter dem Vorsitz des Herrn Geh. Baurath Veitmeyer ab; in derselben hielt Herr Regierungsrath Geiteleinen Vortrag: „Ueber innere Architektur der Knochen im Lichte der Graphostatik und des Transformations-Gesetzes von Professor Dr. Julius Wolff“, den wir nachstehend im Auszug bringen.

Während die älteren Anatomen der die innere Architektur der Knochen bildenden Spongiosa, einem scheinbar planlosen Gewirre von Knochenbildungen, ein besonderes Augenmerk nicht zuwendeten, haben sich die diesbezüglichen Anschauungen auf Grund der Arbeiten Bougery's, Ward's, Wyman's, Humphry's, Engel's, Freund's v. Meyer's, besonders aber in Folge der auf Grund der specifischen statischen Inanspruchnahme der Knochen vorgenommenen Untersuchungen des der Berliner medicinischen Facultät angehörigen Professors Dr. Jul. Wolff dahin geändert, dass der Spongiosa eine sehr große Bedeutung beizumessen und dass sie genau der statischen Inanspruchnahme des Knochens entsprechend angeordnet ist.

Als der Züricher Professor v. Meyer im Jahre 1866 in der naturforschenden Gesellschaft einen Vortrag über die Architektur der Spongiosa hielt, war zufällig Professor Culmann, der Begründer der Graphostatik, zugegen. Bekanntlich ist die Graphostatik diejenige mathematische Disciplin, welche durch graphische Behandlung der Kräfte nach Größe und Richtung die moderne Ingenieurkunst befähigt, auch dann noch den Verlauf und die Wirkung der Belastung, des Winddrucks u. s. w. zu verfolgen und festzustellen, wenn die rein mechanische Methode, die analytische, nach dieser Richtung den Dienst versagt. Dem Professor Culmann fiel der regelmäßige Verlauf der Spongiosa-Bildung auf und er constatirte, dass diese genau diejenige Anordnung haben, welche sie nach den Regeln der Statik, speciell der Graphostatik, haben müssen. Culmann wies nach, dass beispielsweise in dem menschlichen Oberschenkelknochen die Spongiosa-Bildungen genau in der gleichen Weise angeordnet sind, wie die sogenannten Trajectorien oder Zug- und Drucklinien im Innern der freistehenden Tragsäule eines Krahnes, des sogenannten Fairbein-Krahnes.

Professor Wolff erwarb sich nun das ungeheuere Verdienst, hieraus die praktischen Konsequenzen zu ziehen und sein Transformations-Gesetz der Knochen aufzustellen. Dasselbe ist zum ersten Male zusammengefasst in einem von der königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen, mit zahlreichen mustergiltigen Abbildungen ausgestatteten Sonderwerke. Zunächst führte Professor Wolff in den Jahren 1870 und 1872 den Nachweis, dass im Gefolge sämtlicher aus irgend welchem äußeren oder inneren Anlasse entstehenden pathologischen Veränderungen der äußeren Form und der Inanspruchnahme der Knochen gewisse Umwandlungen der inneren Architektur dieser Knochen vor sich gehen, u. zw. derart, dass in gleichartigen Fällen jedesmal dieselbe Form der Umwandlungen wiederkehrt. Wolff wies schon damals nach, dass diese Umwandlungen in directer Beziehung zur Wiederherstellung der Function des pathologisch veränderten Knochens stehen. Er zeigte alsdann in den Jahren 1884 und 1885, dass auch absichtlich herbeigeführte, also nicht durch pathologische Verhältnisse herbeigeführte Abänderungen der statischen Inanspruchnahme der Knochen Umwandlungen der Form und der Architektur zur Folge haben und dass es mithin möglich ist, nicht nur durch willkürlich bewirkte Störungen

der normalen statischen Inanspruchnahme der Knochen abnorme Knochenformen zu erzeugen, sondern auch die Gestalt deformirter Knochen durch Herstellung einer normalen statischen Inanspruchnahme zur Norm zurückzuführen. Es ist ohne Weiteres einleuchtend, welch' hohe Bedeutung dieses Wolff'sche Transformations-Gesetz für die Behandlung irgendwie deformirter Knochen haben muss, wie z. B. bei Rhachitis, Skoliose, Klumpfuß u. s. w.

Indem wir bezüglich des weiteren Inhaltes des Vortrages auf dessen demnächst in „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ erfolgende Veröffentlichung verweisen, wollen wir nur noch kurz bemerken, dass das Wolff'sche Transformations-Gesetz neben seinem anatomisch-chirurgischen Interesse auch vom naturphilosophischen und technisch-mathematischen Standpunkte besondere Bedeutung hat.

Kapp hat in seiner „Philosophie der Technik“ den Grundsatz aufgestellt, dass das Werkzeug gleich der Sprache die absolute Selbstproduction des Menschen sei. Im Anschluss hieran sind die Urwerkzeuge als die Organprojectionen, d. h. die unbewusst ausgeführten Nachahmungen der angeborenen Werkzeuge anzusehen, in erster Linie der Hand, des „Werkzeuges der Werkzeuge“ (Aristoteles). So ist der Hammer die Organprojection der geballten Faust, die Zange die Organprojection der greifenden Finger, die Pfeife die Organprojection des Kehlkopfes u. s. w.

Durch die Entdeckung Culmann's der Uebereinstimmung der Architektur des menschlichen Oberschenkelknochens und des in gleicher Weise beanspruchten Krahns ist ein neues Beispiel für die Kapp'sche Theorie der Organprojection gegeben, welches, mag man letzteres anerkennen oder nicht, jeden Falles von hohem allgemeinen Interesse ist. Für den Begründer der Graphostatik, Professor Culmann, war, wie er selbst in einem Schreiben an Professor Wolff im Jahre 1869 angibt, die Uebereinstimmung der Spongiosa-Bildungen mit den Trajectorien, ein Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie des Fachwerkes, des Gewölbes u. s. w. Schließlich wies Herr Regierungsrath Geitel auf ein weiteres natürliches Vorkommen der Trajectorien oder Zug- und Drucklinien in den Gletschern hin.

Herr Eisenbahn-Bauinspector Troske, der als ordentlicher Professor der Maschinen-Baukunde an die technische Hochschule in Hannover berufen worden ist, berichtete sodann über eine von ihm in Budapest im Betriebe besichtigte Wagenachs-Büchse, bei welcher der Achsschenkel von einer drehbaren, ihn rings umschließenden Lagerschale umgeben ist, und sich mit dieser in einem ölgefüllten Lagerkasten dreht, der sich der runden Form der Lagerschale eng anschließt. Dieser Lagerkasten hat eine zum Achsschenkel senkrechte Trennungsfuge in der Längsebene der Tragfedermittle. Wird das Vordertheil zu Revisionszwecken abgelöst, so fließt das Öl aus. Zum Einfüllen des Oeles dient eine Schmierschraube. Unerlässlich ist natürlich Oeldichte in der Lagerkastenfüge und gegen die Radnabe hin. Hier bewirkt den Abschluss ein eigenartiger Staub-ring, der aus zwei ineinander gesteckten Ledermanchetten besteht, die in ihrem Hohlraum Holz, Papier oder Lederstückchen aufnehmen und von einem Stahlband umschlungen sind, das von Außen nach Lösung einer Verschlusschraube nachgezogen werden kann. Die Construction rührt vom Ober-Inspector Korbuly, in Diensten der Ungarischen Staatsbahn, her; diese Verwaltung hat zufolge Bewährung der Einrichtung bei einigen Personenwagen, die Anbringung an weiteren 100 Wagen angeordnet.\*)

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Betriebs-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, kaiserl. Rath Herrn Hubert Husnik, die Annahme und das Tragen des fürstl. bulgarischen St. Alexander-Ordens III. Classe

gestattet und den Bergwerks-Director Rafael Hofmann zum königl. ungarischen Bergrath ernannt.

\*) Ueber diese Construction werden wir demnächst eine Detailzeichnung veröffentlichen.  
A. d. R.



Herstellung von Bruchstein-Pflasterungen im Betrage von 55.321 fl. 19 kr. und 3. Beistellung von rund 41.000 m<sup>3</sup> Bruchsteinen, veranschlagt mit 106 879 fl. 76 kr. Näheres im obgenannten Departement. Vadium 21.000 fl.

7. Vergebung der maschinellen Einrichtung, bezw. Vorlage eines Projectes für die Erbauung und Einrichtung eines Wasserwerkes (Pumpstation) im Bezirke Favoriten in Wien nächst dem Hochquellenwasser-Reservoir am Wienerberge, behufs Versorgung der höher gelegenen Theile des X. Bezirkes mit Hochquellenwasser. Die Offertverhandlung findet am 15. Jänner 1897, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Bedingungen und Pläne können vom Stadtbauamte um fl. 2 bezogen werden. Vadium 50/0.

8. Construction von schmalspurigen Eisenbahnen auf der Insel Porto-Rico. Offerte sind bis 23. Februar 1897 im Ministerio de Ultramar in Madrid oder beim Gobierno General de la Isla de Puerto Rico in San Juan de Puerto Rico einzureichen. Nähere Daten können in dem im Vereins-Secretariate befindlichen Ausschnitte der „Gazeta de Madrid“ eingesehen werden.

### Bücherschau.

2351. **Das Wasser und der Kesselstein**, mit einem Anhang über Kesselexplosionen und Corrosionen. Von Eugen Schlieh. Civil-Ingenieur in Cöln a. Rh.

Diese Schrift behandelt zunächst die allgemeinen Eigenschaften und chemischen, sowie mechanischen Beimengungen des Wassers in seinem Vorkommen als Meteor-, Quell-, Grund- und Meerwasser, gibt die Bedingungen an, welche das Wasser als Trinkwasser sowie als Speisewasser für Dampfkessel erfüllen soll, um seinem Zwecke zu entsprechen, und geht sodann nach Einführung einiger tabellarischer Zusammenstellungen über die Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen, den Siedepunkt bei verschiedenen Barometerständen und die Spannungen des Wasserdampfes, sowie der bekannten Regnault'schen Formel für die Verdampfungswärme etc. auf die Ursachen der Bildung und die chemischen Eigenschaften des Kesselsteines, sowie die mechanisch und chemisch wirkenden Mittel zu dessen Hintanhaltung, bezw. Entfernung über. Als Anhang folgen die Ursachen der Explosionen von Dampfkesseln, Dampfleitungen, Economisern, eine Anleitung zur Untersuchung der Dampfkessel-Explosionen, ferner Einiges über Corrosionen an Dampfkesselblechen und Unterscheidungen der Corrosionen. Die 35 Druckseiten umfassende Broschüre leidet im Ganzen und Großen an einem empfindlichen Mangel an Originalität und auch an Vollständigkeit. In ersterer Beziehung ist der Autor wohl so aufrichtig, mehrere Quellenwerke zu citiren, aber auch dort, wo keine Quellenangabe erfolgt, kann sich der Leser der Erinnerung nicht erwehren, dies Alles schon anderswo gelesen zu haben. Was die Unvollständigkeit betrifft, möge bloß angeführt sein, dass von den Wasserreinigungs-Apparaten nur jene von Reiser und Dervaux beschrieben sind, während doch hievon noch einige andere existiren, welche der Erwähnung werth erscheinen dürften. Vielleicht trägt der Autor in der zweiten Auflage seiner Broschüre das Versäumte nach.

6359. **Der äußere Eisenbahnbetrieb**. I. Band. Vorkenntnisse für den äußeren Eisenbahnbetrieb. Gemeinverständlich bearbeitet von J. Brosius, königl. Eisenbahn-Director z. D., und R. Koch, Ober-Inspector der königl. Württembergischen Staats-Eisenbahnen. Mit 274 Abb. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis broschirt 4 50 Mk.

Der vorliegende erste Band des von seinen früheren Ausgaben her in den Fachkreisen wohlbekannten und gut angeschriebenen Werkes umfasst die Zeichenkunde, die Buchstabenrechnung, die Lehre von den Linien, Winkeln, Flächen und Körpern, die Mechanik und die mechanischen Hilfsmittel der Eisenbahnen. Während in den ersten Capiteln wohl nur mehr oder weniger eine auszugswiese, aber stets klare und fassbare Wiederholung aus dem Schulunterrichte geboten wird, behandelt das letzte Capitel über die Mechanik viele Fragen, über welche sich der Praktiker wohl des Oesterren gerne Rath und Aufklärung holen wird; so bespricht dasselbe u. A. die Construction der Brückenwagen, der verschiedenen Krähne, der Wasserhebevorrichtungen, Injectoren u. s. w. Die Beschreibungen sind sehr ausführlich und deutlich; stets ist auf die Bestimmung des Werkes als eines Handbuches für Eisenbahner Rück-sicht genommen, die Beispiele sind thunlich aus der Praxis des Eisenbahnbetriebsdienstes gewählt. Die Zeichnungen tragen in jeder Beziehung zum leichteren Verständnisse der Beschreibung bei; es wurde, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, nirgends an Skizzen gespart, wo immer solche nothwendig erschienen. Das Buch wird auch Studierenden technischer Lehranstalten gute Dienste leisten. A. B.

**Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Kalender**. Von Dr. R. Sonndorfer und dipl. Ingenieur J. Melan. Jahrgang 1897. Waldheim's Verlag.

Abgesehen von kleineren Zusätzen hat der vorliegende 29. Jahrgang des in technischen Kreisen allgemein eingebürgerten Jahrbüchleins

eine bedeutende Erweiterung im Capitel Wasserbau erfahren. Professor Kresnik hat dieses Capitel einer Neubearbeitung unterzogen und fügte ihm werthvolle Daten über Wehranlagen, Hochreservoirs, Rohrleitungen, Fabriksanalisation und Einschlägiges bei. Es hatte dies allerdings eine Vergrößerung des Buchumfanges im Gefolge, aber es ist dennoch auch dieser Jahrgang des Kalenders nicht über jene Grenzen angewachsen, deren Ueberschreitung ihn unhandlich machen würde.

Die Gruppierung und Anordnung des Stoffes ist eine so bewährte, dass mit Recht vermieden wurde, an derselben Aenderungen vorzunehmen. Demgemäß sind in die Beilage wieder die Zusammenstellungen über Bauvorschriften, Industrielle Anlagen, Normen für Honorarberechnung, sowie das revidirte Personal-Verzeichnis der technischen Aemter verwiesen. Das Taschenbuch wird in seiner theilweise verjüngten Gestalt wohl wieder den Beifall der Fachgenossen erringen und seine Brauchbarkeit erweisen. K. . .

1835. **Dampf. Kalender für Dampfbetrieb pro 1897**. Von R. Mittag. Berlin 1897. R. Tressmer. Mk. 4.—.

Der zehnte Jahrgang hat zeitgemäße Ergänzungen und Umgestaltungen erfahren, und bietet derselbe eine ausreichende Grundlage für die Einführung in das Gebiet der praktischen Erzeugung und Verwendung von Dampf- und Betriebskraft, sowie eine gründliche Darstellung der Kesselarten und ihrer Feuerungen, der Dampf- und Gasmaschinen, Triebwerke und Fabrikszubehör. Die Beilage gibt eine übersichtlich geordnete Sammlung aller gewerblichen Gesetze und Verordnungen.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1567 ex 1896.

der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1896/97

Samstag den 21. November 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Sections-Chefs und Bau-Directors für die Wiener Stadtbahn, Friedrich Bischoff Edler von Klamstein: „Ueber die Wiener Stadtbahn.“ \*)

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 24. November 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekten Paul Brang: „Ueber die Curhaus-Anlagen des Bades Dorna-Watra.“

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 26. November 1896.

„Mittheilungen über Schienenwanderung bei Eisenbahn-Geleisen“ von Inspector Josef Freiherr von Engerth.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 26. November findet die Besichtigung des städt. Wasser-Hebewerkes in Breitenensee statt.

Zusammenkunft um 2 Uhr 45 Min. Nachm. bei der Westbahn-Linie („Hôtel Wimberger“), von wo die Fahrt mit der Dampftramway angetreten wird.

Die Herren Vereinsmitglieder werden zur zahlreichen Betheiligung an dieser Besichtigung eingeladen.

Der Obmann:  
H. Koestler.

\*) Herr k. k. Sections-Chef v. Bischoff hat die Freundlichkeit, die für dessen Vortrag nöthigen Pläne durch acht Tage im Vereinslocale zu belassen. Dieselben können daher bis inclus. 27. November 1896 von den Herren Vereins-Collegen besichtigt werden.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. XV bei.

**INHALT:** Beiträge zur graphischen Berechnung des Fachwerks. Von L. Geusen. — Die Grundsteinlegung im neuen Hafen von Constanza. Von Friedrich Bömes. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 3. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97. — Aus anderen Fachvereinen. Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tages-Ordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



## Ueber Speicher- und Umschlags-Einrichtungen.

In Folge der sich alljährlich im Herbste wiederholenden Klagen über Mangel an Raum und an geeigneten maschinellen Vorrichtungen für die Ausladung und Reinigung des Getreides bei dem städtischen Lagerhause in Wien fand sich der Stadtrath von Wien im Vorjahre über Antrag des Herrn Lagerhaus-Directors veranlasst, der Frage der Erweiterung des Lagerhauses am Praterquai und der Einführung des maschinellen Betriebes daselbst für die Entladung der Schiffe, die Sortirung, Reinigung und Abwage des Getreides und die zweckmäßigste Form der Lagerung desselben näherzutreten. Zum Studium der diesbezüglichen Anlagen im Auslande wurde der Inspector des städt.

zur durchgreifenden Verbesserung der Flussläufe durch Regulierung des Bettes, Canalisirung, Vertiefung der Flusssohle bei Niedrigwasser, Herstellung von Hafen- und Quaibauten mit allen für eine leichte Aus- und Einladung erforderlichen Einrichtungen. Hiedurch erfuhr auch der Bau der Flussschiffe eine ganze Umwälzung und wir sehen nun am Rhein eiserne Getreideschiffe bis zu 1600 *t* Inhalt, während vor wenigen Jahren die größten Boote am Rhein nur 600—800 *t* befördern konnten. Heute fahren sie nach einer kleinen Lichterung in Mainz oder Mannheim mit letzterer Ladung und einem Tiefgang bis zu 1.50 *m* bei günstigem Wasserstande bis gegen Karlsruhe und Straßburg hinauf. Dass dies hauptsäch-

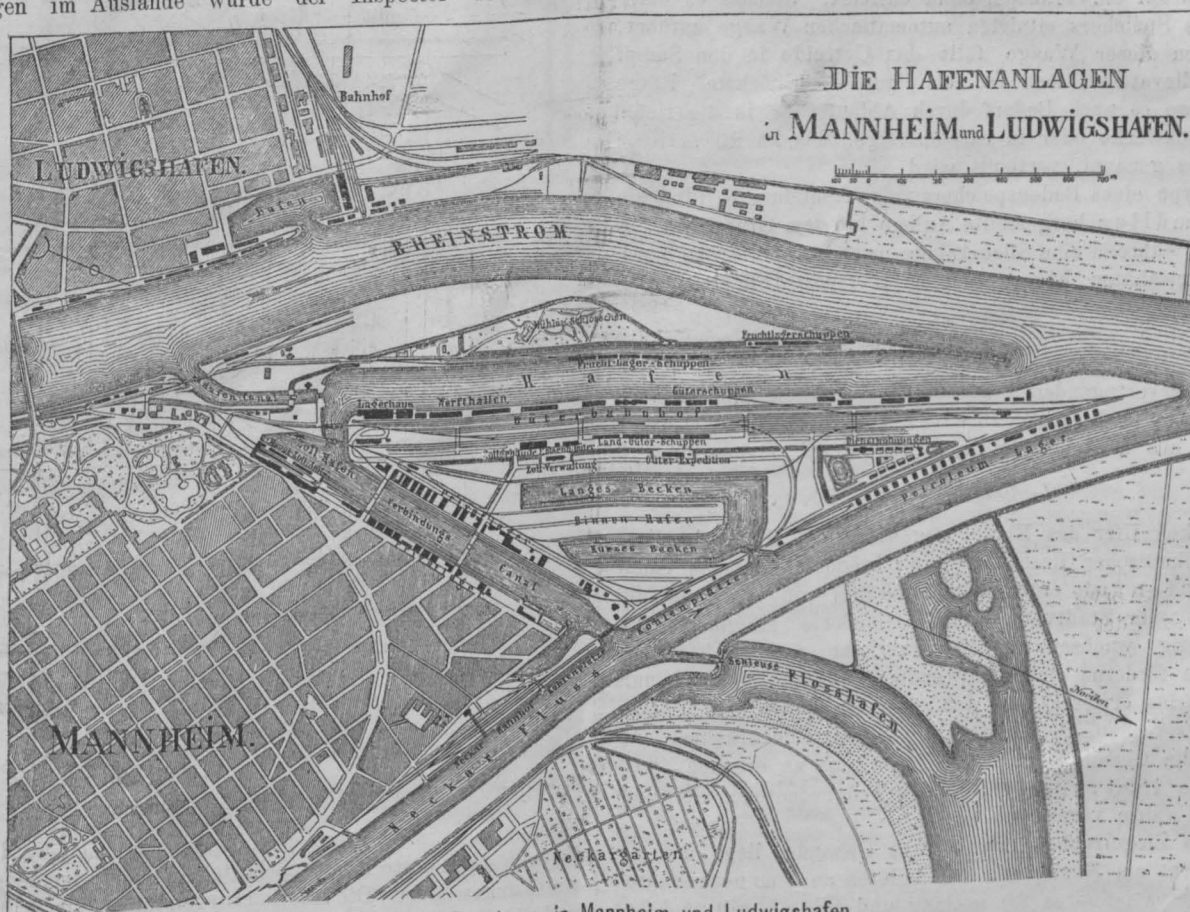


Fig. 1. Hafenanlagen in Mannheim und Ludwigshafen.

Lagerhauses, Ingenieur Anton Rischer und von Seite des Stadtbauamtes der Unterzeichnete nach den Rheinhäfen, nach Antwerpen, London, Liverpool und Budapest entsendet. Aus dem hierbei gesammelten Materiale wollen wir — mit Benützung des an die Gemeindevertretung erstatteten Berichtes — einige technische Details, welche vielleicht auch für weitere Kreise Interesse bieten, nachstehend wiedergeben.

Der Bericht weist einleitend auf den großen Aufschwung hin, welchen die an den Wasserstraßen gelegenen Städte in den letzten Decennien genommen haben. Insbesondere am Rhein und Main tritt die immer weiter dringende Erkenntnis von der Wichtigkeit guter Wasserstraßen am deutlichsten hervor. Das Bestreben, die billige Wasserfracht möglichst weit ins Innere des Landes hinein ausnützen zu können, wird von der Regierung, den Stadtvertretungen und Privaten lebhaft unterstützt, und führte

lich für den Getreideverkehr von großer Bedeutung ist, liegt auf der Hand, und so kann es nicht überraschen, dass der größte Theil des in den Rheinhäfen zum Umschlag kommenden Getreides theils von Amerika, wo man bis auf 600 km ins Land hinein den Wasserverkehr ausnützt, und Argentinien, theils von Russland aus dem Schwarzen Meer und der Ostsee über Rotterdam kommt, wo es von den Seeschiffen in die Rheinschiffe umgeladen wird. Die Schweiz bekommt auf diesem Wege das Getreide billiger aus Russland und Amerika als aus dem Nachbarreiche Oesterreich-Ungarn.

Eine Folge dieses steigenden Verkehres war die Anlage großer, mit maschinellen Einrichtungen für die Förderung und Reinigung des Getreides versehener Speicher in Mainz, Frankfurt, Worms, Mannheim und Ludwigshafen und noch weiter rheinaufwärts.

Auf die ebenfalls besichtigten Anlagen in München, welche zumeist für den Bedarf des Militärs und der großen Brauereien dienen und nur für einen Umschlag von Waggon auf Speicher und Landfuhrwerk eingerichtet sind, wollen wir — obwohl dieselben, wie z. B. das Körner-Magazin des königl. bayr. Corps-Commandos, sehr sinnreiche Detail-Construktionen enthalten — hier nicht weiter eingehen und uns auf die Besprechung jener Anlagen beschränken, welche den Umschlag vom Schiff zu Land oder umgekehrt umfassen.

Bei diesen sind in Betracht zu ziehen die Eigenschaften des betreffenden Flusses und der auf ihm verkehrenden Boote, die Lage und Form der Landeplätze, die Construction der Fördereinrichtungen (Elevatoren), der Reinigungsvorrichtungen und der Speicheranlagen selbst. Von der richtigen Wahl der für jeden Fall gesondert zu bestimmenden Anordnungen und Constructionsformen hängt die Rentabilität der Anlage ab.

Die Manipulation bei der Ausladung des Getreides aus den Booten erfolgt in der Regel derart, dass dasselbe mittelst Becherelevatoren, welche zumeist auf einem, den Quai überspannenden Gerüstvorbau montirt sind, in die Höhe der 1. oder 2. Etage des Speichers gehoben wird, sich dort mittelst eines Teleskoprohres auf ein Transportband entleert, welches es einer im Innern des Speichers situirten automatischen Waage zuführt. Nach Verlassen dieser Waage fällt das Getreide in den Sumpf eines Innen-Elevators, der es bis auf die höchste Etage fördert, von wo es nach Bedarf durch Ablaufrohre in die tiefer gelegenen Stockwerke oder in caissonartige, bis zu 20 m hohe Behälter, Silos genannt, vertheilt wird.

Eine Type eines Bodenspeichers zeigt Abbildung 4, (die von Gebr. Weismüller hergestellte Anlage bei dem Gruberspeicher in Mannheim), während eine Silos-Anlage im großen Maßstabe durch den später erwähnten Elevatorbau in Budapest (Fig. 19) dargestellt wird.

Wir wollen nun einige der besichtigten Anlagen kurz beschreiben.

Einen hervorragenden Platz unter den Rheinhäfen nehmen die Schwesterstädte Mannheim-Ludwigshafen ein, deren Hafenanlagen aus umstehendem Plane (Fig. 1) zu ersehen sind.

#### Ludwigshafen.

Am linken Ufer des Rhein, gegenüber von Mannheim liegt die mit amerikanischer Raschheit anwachsende pfälzische Stadt Ludwigshafen mit einer Einwohnerzahl von circa 40.000 Seelen und eigener Stadtverwaltung. Gleichwie Mannheim hat sie dem stetig wachsenden Wasserverkehr entgegenkommend und denselben fördernd mit Aufwendung großer Mittel Quais und Hafenbassins errichtet, um der regen Nachfrage nach Ländeschiffen zu entsprechen. Behufs Hebung des Getreideverkehrs entschloss sich die Gemeinde auch ein Lagerhaus zu erbauen, welches im Jahre 1893 fertiggestellt und an eine bedeutende Getreidefirma auf 10 Jahre verpachtet wurde.

Das als Ziegelrohbau ausgeführte Gebäude liegt mit der einen Langfront am Rhein, mit der anderen an dem neugebauten Winterhafen; es ist circa 80 m lang und 28 m breit und hat einen Fassungsraum von 80 bis 100.000 q. Das Gebäude hat außer den Büroräumen einen auf Perronhöhe liegenden Parterre-raum und drei als Schüttböden construirte Etagen. Das Dach ist mit Holzcement gedeckt, eine Abdeckung, die wohl viele Vortheile, aber auch den Nachtheil hat, dass der Schnee abgescauft werden muss.

Auf der Breite nach durchlaufenden Betonfundamenten von 1 m Stärke und 6 m Tiefe stehen in Entfernungen von 4 m Gusseisensäulen, welche in der Längsrichtung starke Eisen-traversen tragen, auf denen Holztränke liegen. Die Construction ist für eine Höchstbelastung von 1400 kg für 1 m<sup>2</sup> berechnet. Der Parterrefußboden ist asphaltirt, die Etageböden sind mit Bohlen abgedeckt.

Der Innen-Elevator hebt das Getreide in die oberste Etage und entleert es auf ein 35 cm breites Kautschukband (Balataband) mittelst welchen es, entsprechend den gestellten Abwurfkarren, an

die Schüttplätze gelangt. Für die Zwecke der Lagerung, des Umstechens und des Putzens sind drei Innen-Elevatoren vorhanden. Der Abtransport des Getreides von den einzelnen Etageböden wird durch eiserne Abfallrohre von 15 cm Durchmesser bewerkstelligt. Diese Lichtweite wird als Minimum für derartige Rohre bezeichnet. Soll Gerste geputzt und sortirt werden, so gelangt sie von den Schüttplätzen durch die Abfallrohre auf das unter dem Parterreboden laufende Band und wird einem der eisernen Innen-Elevatoren zugeführt, welcher sie hochhebt und den Reinigungsmaschinen zuführt. Wir wollen bei dieser Gelegenheit die Hand der untenstehenden schematischen Skizze (Fig. 2) kurz beschreiben.

Der Elevator *B* führt das Getreide dem rotirenden Siebcylinder *C* zu, der die größten Verunreinigungen, Sand, Steine,

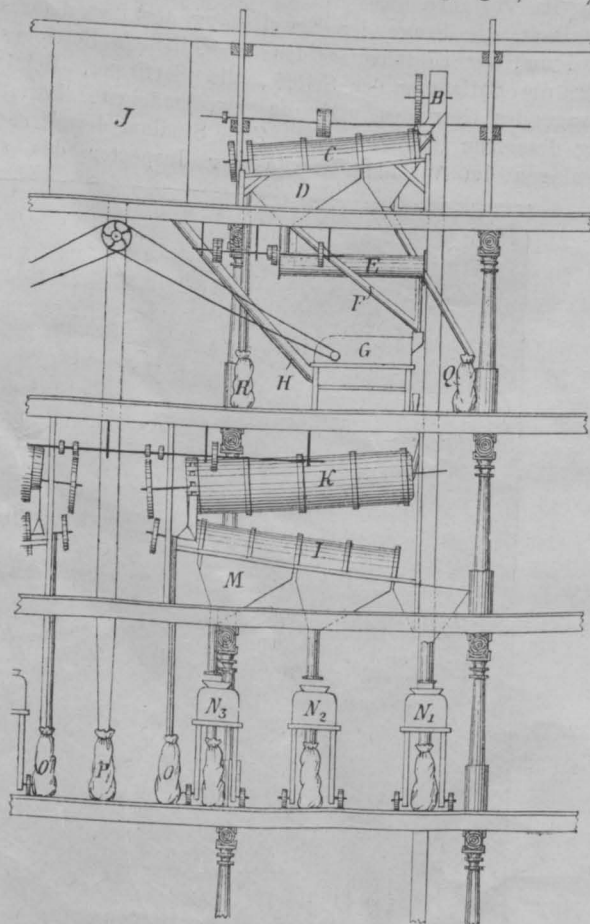


Fig. 2.

Eisennägel u. s. w. absondert. (In neuerer Zeit werden zu diesem Zwecke sogenannte Tarare, Schüttelsiebe von verschiedener Maschenweite angewendet.) Die Absonderungen fallen je nach ihrem Gewichte und ihrer Größe durch die Gossen *D* in die Absackrohre *Q* und *R*.

Die abfallende Gutgerste kommt nunmehr in den Entgraner. Dieser besteht aus einer Trommel *E*, in der die Gerste kräftig herumgeworfen wird, so dass die leichten Spitzen (Grane) abgebrochen werden.

In der Regel wird sodann das Getreide einem Aspirateur *G* zugeführt, der den Staub absaugt und durch ein Rohr *H* dem Staubkasten *J* zuführt, während das Getreide den Trieurcylindern *K* zufießt. Diese nehmen die Raden, den Weizen, die Bruchgerste heraus. In die inneren Mantelflächen der Trieurcylinder sind halbkugelförmige Vertiefungen von etwa 2 mm Durchmesser eingestanz (zuweilen auch gegossen), in welche sich die kleinen abzusondernden Gegenstände betten und bei der Drehung bis etwa in die Höhe der Cylinderachse mitgenommen werden. Ueber Abrutschbleche gelangen die Ausscheidungen sodann in eine Schnecke, welche sie abführt, während das trieurte Getreide an dem unteren Theile in die Sortircylinder *L* abläuft.



Diese Sortircylinder besitzen der Länge nach kleine Schlitzte von  $2-2\frac{1}{4}$  mm Weite, durch welche das Getreide während des Rotirens durchfällt, oder, wenn es vermöge seiner Stärke diese Schlitzte nicht passiren kann, an dem unteren Ende des Cylinders abläuft. Auf diese Weise erhält man 2 oder 3 Sorten Getreide, welche durch die Gossen *M* den Waagen zugeführt werden. Das schwerste fällt der automatischen Waage *N1*, die leichteren Sorten den Waagen *N2* und *N3* zu, von denen es sodann abgesackt wird.

Selbstverständlich kommen bei diesen Anordnungen der Reinigungsmaschinen verschiedene Variationen vor.

Die Anlage in Ludwigshafen vermag von der Entnahme des Getreides aus dem Schiffe bis zur Verladung der vollkommen

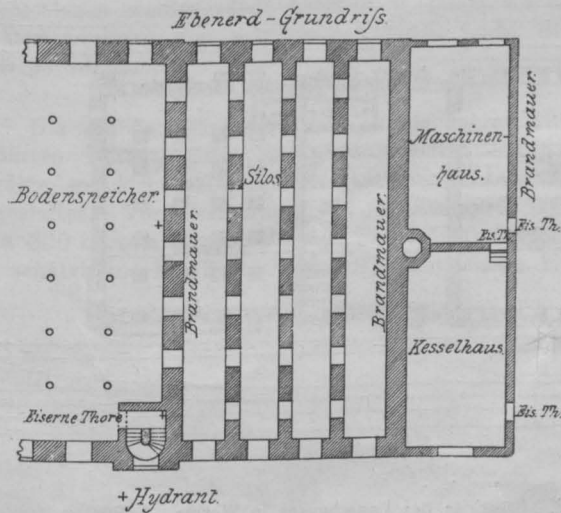


Fig. 3. Theilgrundriss des Silos-Speichers in Mannheim. 1:250.

gereinigten Gerste in Säcken in einer Stunde 10.000 kg zu liefern. Der Betrieb wird von zwei Gasmaschinen von 26, resp. 18 HP, welche in einem in unmittelbarer Nähe des Schiffs-Elevators befindlichen abgesonderten Raume untergebracht sind und nach Bedarf einzeln oder combinirt in Betrieb gesetzt werden, besorgt; diese Maschinen dienen auch zum Füllen der Accumulatoren für die elektrische Beleuchtung des Gebäudes und der Außenplätze.

Während das vorbeschriebene Gebäude lediglich Böden besitzt, ist das dicht nebenan erbaute Lagerhaus der pfälzischen Eisenbahnen zum größten Theil als Silospeicher eingerichtet.

Entlang der nördlichen Quaimauer des Winterhafens laufen zwei mit den Hauptgleisen der Pfälzischen Bahn verbundene Schienenstränge, an welchen das circa 130 m lange und 25 m breite Silolagerhaus gelegen ist. Die dem Rhein zugekehrte Schmalseite des Gebäudes ist circa 12 m von der Quaimauer entfernt und an dieser ist der große Ausleger-Elevator angebracht, welcher pro 1 Stunde 600 q zu fördern im Stande ist, wobei acht bis zehn Mann im Schiffsraume am Elevatorkopf mit dem Zuschaukeln des Getreides beschäftigt sind.

Die auszuladenden Barken — zumeist in Rotterdam befrachtete Lichterschiffe — tragen 1000 bis 1300 t. Als Motor dienen vier Gasmaschinen und zwar zwei mit je 20 HP, zwei mit je 12 HP, die nach Erfordernis einzeln oder combinirt arbeiten.

Die 98 Silos — alle von quadratischem Querschnitte — haben ein Gesamtfassungsvermögen von 50- bis 60.000 q schwerer Frucht; die einzelnen Silos fassen 200, 400, 900 bis 1200 q. Die Silos sind aus hochkantig liegenden Holzbohlen hergestellt und mit Eisenstangen versteift. Ein Theil des Gebäudes ist für Schüttböden, die sehr luftig und geräumig sind, eingerichtet.

Der Getreideverkehr ist seit einer Reihe von Jahren in stetiger Zunahme begriffen, weshalb sich die Pfälzer Eisenbahnen entschlossen haben, zwei neue Lagerhäuser unmittelbar am Rhein, und zwar mit den Langfronten gegen den Strom zu bauen. Augenblicklich wird daran gebaut, und werden die Uferböschungen durch Quaimauern ersetzt.

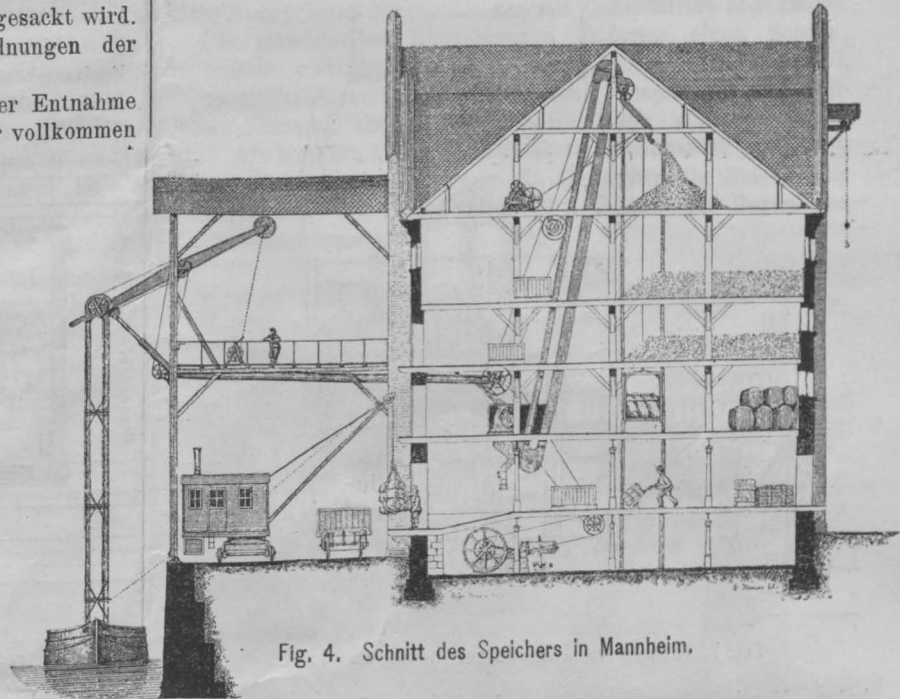


Fig. 4. Schnitt des Speichers in Mannheim.

#### Mannheim.

Während in Ludwigshafen die Speicheranlagen zum größten Theile am Rhein selbst gelegen sind, spielt sich in Mannheim der ganz gewaltige Umschlag ausschließlich in den großartigen Hafenbassins ab, welche beiderseits des Güterbahnhofes die von dem Neckar und Rhein gebildete Halbinsel durchziehen. An der circa 2 km langen stadtseitigen Werft des großen Bassins liegen die Speicher der Mannheimer Lagerhaus-Gesellschaft, die mit dem Central-Güterbahnhof in ausreichender Weise durch Geleise verbunden sind. Die Anlage umfasst das Hauptlagerhaus, den sogenannten Gruberspeicher, die Werfthalle und den großen offenen Schuppen.

Das Hauptlagerhaus ist ein massiv und schön ausgeführter, mit Holzcement gedeckter Backsteinbau. Das 1400 m<sup>2</sup> Grundfläche bedeckende Gebäude besteht aus einem als Bodenspeicher construirten Mittel- und zwei gleichen Seitentracten, in welchen je 57 Silos untergebracht sind. (Fig. 3.) Die Schüttböden, in welchen außer Getreide auch Stückgüter eingelagert werden, besitzen eine benützable Fläche von je 750 m<sup>2</sup> in fünf Stock-

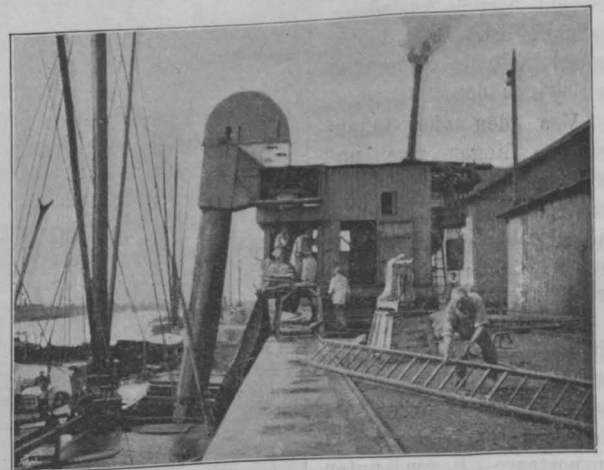


Fig. 6. Teleskop-Elevator.

werken. Der Partererraum ist zwischen Eisentraversen feuer-sicher eingewölbt.

Die Silos sind aus hochkantig liegenden Holzbohlen hergestellt und mit Eisenschließen abgesteift, haben quadratischen Querschnitt und fassen bei einer Höhe von 19 m zwischen 400 und 1800 q, in Summa circa 130.000 q. Die größten Silos haben 3.5 m im Quadrat. Die Abblasstrichter aus Eisenblech

Innen - Elevatoren heben das Getreide auf die oberste Etage und entleeren es dort auf Band oder Schnecke. Die Transporteure sind so angeordnet, dass der Längstransport durch Bänder, der kurze Quertransport durch Schnecken besorgt wird. Als Motor dient eine Dampfmaschine von 140 HP, welche absichtlich so stark angelegt wurde, obwohl zur Zeit mit 70 HP das Auslangen gefunden wird. Die Errichtungskosten des Lagerhauses beliefen sich auf 760.000 Mk.

Neben dem Hauptgebäude liegt der nach seinem früheren Besitzer benannte Gruberspeicher, (Fig. 4), ein solid ausgeführter Backsteinbau für Bodenlagerung; derselbe fasst mit der an

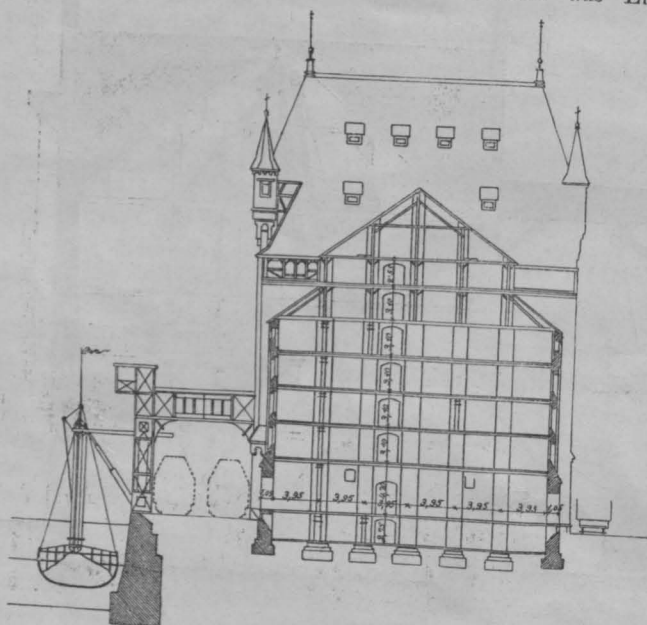


Fig. 7. Schnitt des Lagerhauses in Worms. 1:625.

haben Handschuberverschluss und sind so hoch gelegen, dass unter dieselben die mit Absackvorrichtungen versehenen transportablen automatischen Waagen gerollt werden können.

Auf der gegen den Bahnhof gelegenen Seite ist das Gebäude mit zahlreichen Krannen und Windenaufzügen für Stückgüter versehen; an der Hafenfront befindet sich ein einarmiger großer, verstellbarer Schiffs-Elevator, der pro Stunde 800 bis 900 q fördern kann; derselbe ladet so weit aus, dass er noch aus einem zweiten, Bord an Bord liegenden, Schiffe arbeiten kann, während gleichzeitig aus dem ersten Schiffe mit den Krannen Stückgüter ein- oder ausgeladen werden können.

Zwischen der Quaiante und dem Gebäude liegt ein normales Bahngeleise und ein Krahngeleise mit 2·40 m Spurweite, auf welchem zur Zeit zwei Drehkrahne laufen. Die ungewöhnlich große Ausladung des Schiffs-Elevators bietet mancherlei Schwierigkeiten bei dem Betriebe desselben.

Von den vier Innen-Elevatoren liegen zwei unmittelbar hinter dem Schiffs-Elevator, je einer in den zwei Eckgebändetheilen. Das von dem Schiffs-Elevator gehobene Getreide gelangt durch ein Teleskoprohr auf automatische Waagen und nach Passirung derselben durch Band oder Schnecke zu den Innen-Elevatoren. Diese Transporteure liegen unter dem Parterreboden. Die

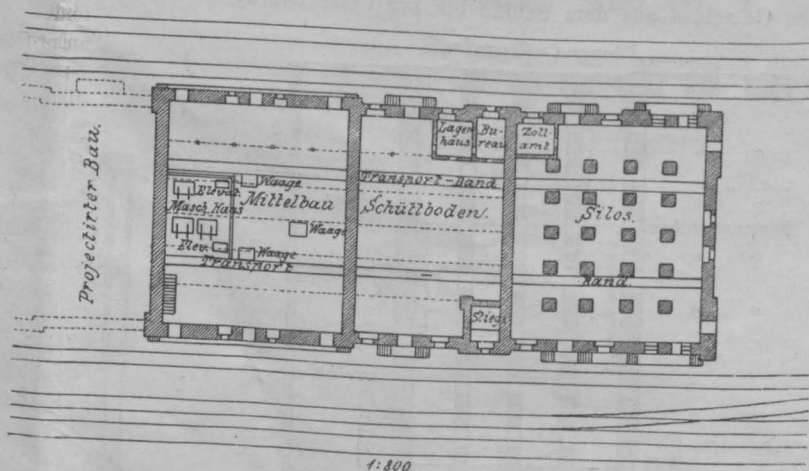


Fig. 8. Grundriss des Lagerhauses in Worms. 1:800.

ihn schließenden Werfthalle, einem ebenerdigen 25 m breiten Holzschuppen, 115.000 q Getreide; der asphaltierte Parterreboden liegt auf Perronhöhe. An der dem Hafen zugekehrten Front befindet sich ein Schiffs-Elevator und in der Mitte des Gebäudes ein sehr kräftiger fixer Drehkrahnen. (Fig. 5.) Beide haben Ausladungen von 15 m.

Vom Schiffs-Elevator gelangt das ausgehobene Getreide durch ein Teleskoprohr zu einer automatischen Waage mit 200 kg Fassungsraum, sodann zu dem Innen-Elevator, der es hochhebt

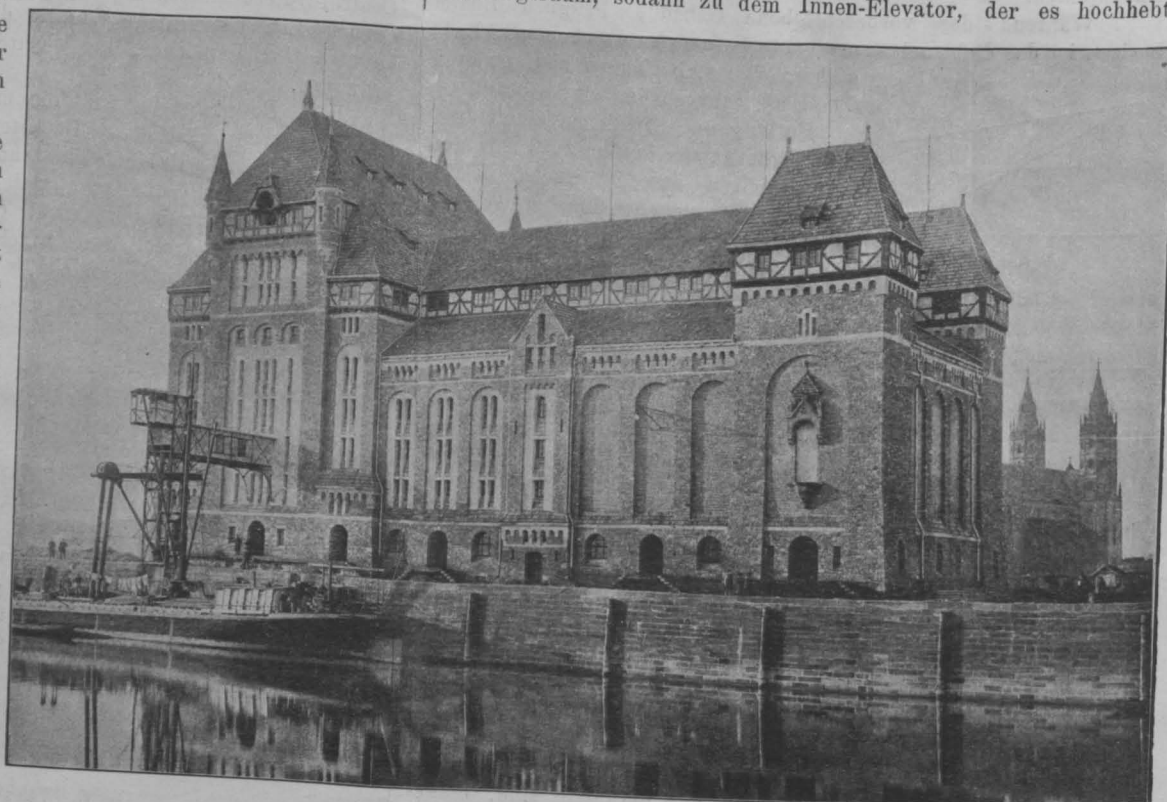


Fig. 9. Ansicht des Lagerhauses in Worms.



und zum Transport nach den Silos oder Schüttböden auf die Bänder abgibt. Soll vom Schiff auf Waggon direct ohne Lagerung umgeschlagen werden, so gibt der Innen-Elevator das Getreide auf zwei automatische Waagen zu je 50 kg ab, die sich gleichzeitig durch die Absackvorrichtung entleeren. Die mit 100 kg gefüllten Säcke werden auf einem quer durch das Gebäude laufenden ansteigenden Band in die bahnsseitig stehenden Waggons befördert.

Hier ist auch ein auf einem Bahnwagen von 2·40 m Spurweite montirter fahrbarer Teleskop-Elevator (Fig. 6) in Thätigkeit. Der Elevator hebt aus dem Schiff und entleert in die automatische Waage, von der abgesackt wird. Mit einem derartigen Teleskop-Elevator können in der Stunde 200—300 q umgeschlagen werden, doch kommen in Folge der compendiösen Zusammenstellung der maschinellen Theile leicht Störungen im Betriebe vor.

#### Worms a. Rh.

Die von der Bürgermeisterei in den Jahren 1890/93 ausgeführten Hafen-, Ufer- und Straßenbauten haben die altherwürdige, geschichtlich hochinteressante deutsche Stadt wesentlich umgestaltet. Vor Ausführung der Hafenanlagen lag die Stadt circa 600 m vom Rheine ab, war gegen Ueberfluthungen nahezu ungeschützt und besaß im Jahre 1872 nur einige kleine Lager-

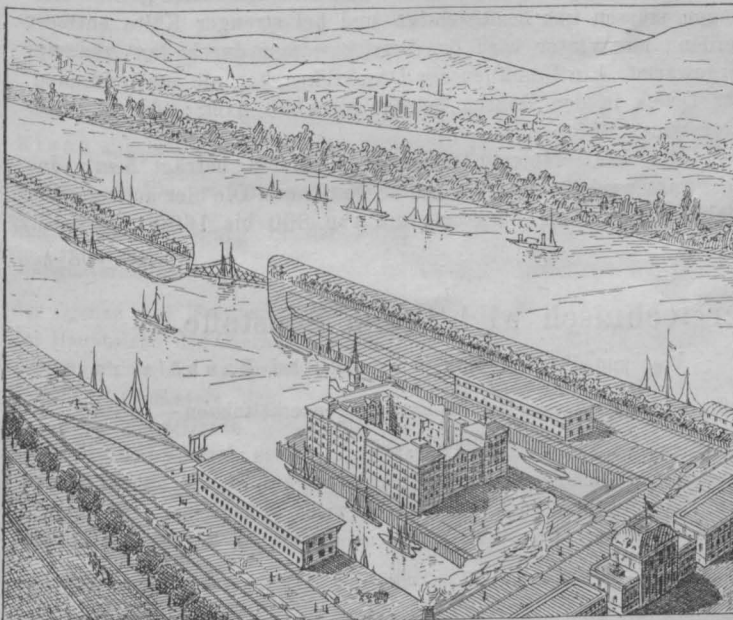


Fig. 10. Hafenanlagen in Mainz.

schuppen an einem im Jahre 1869 eingerichteten, nicht bedeutenden Freihafen. Im Jahre 1890 wurden die Arbeiten für die Hafenanlagen begonnen, die einen Kostenaufwand von rund 2 Millionen Mark erforderten und zu denen der Staat circa 500.000 Mk. beisteuerte. Das Gefälle des Rheins beträgt bei Worms 0·10 m per Kilometer gegen 0·44 m des Donau-Durchstiches bei Wien. Die Wasserspiegel-Differenz beträgt circa 6·5 m; die Hafenuaikante liegt über Hochwasser.

Die Gesamt-Baukosten des Lagerhauses inclusive Intercalarzinsen beliefen sich auf 665.000 Mk. rund, wovon auf den eigentlichen Magazinsbau 474.000 Mk., und auf die maschinellen Einrichtungen 175.000 Mk. entfallen. Die Stadt selbst ist hiebei mit einem Betrage von 250.000 Mk. betheiligt. Das Lagerhaus wurde als Mittelbau mit zwei anschließenden Flügelgebäuden in einer Länge von circa 102 m und in einer Breite von 25·5 m für die Flügel und 27·5 m für den Mittelbau projectirt. Ausgeführt wurde bisher nur der Mittelbau und der nördliche Flügel, beiläufig drei Fünftel des geplanten Gesamtbaues (s. Fig. 7, 8 u. 9. \*) Der Einheitspreis für den umbauten Raummeter stellt sich auf nahezu 12 Mk. Bei einem Fassungsraum der Schüttböden von

\*) Die Abbildungen sind der von der Bürgermeisterei Worms herausgegebenen Denkschrift: „Die Hafen- und Uferbauten zu Worms 1890—1893“ entnommen.

65.000 und der Silos von 45.000 q resultirt eine Fassungs-fähigkeit von 110.000 q; die Baukosten per 1 q stellen sich sonach auf circa 6 Mk.

Die 11·5 m bis 18 m hohen Silozellen sind aus flach übereinandergenagelten weichen, mit Thonerdesalzen imprägnirten Holzbrettern hergestellt und durch eiserne Zugstangen verankert. Die einzelnen Silos fassen 300, 650 bis 2500 q. Die Silostrichter sind aus Stampfbeton hergestellt und mit Cementstrich abgeglättet.

Die maschinellen Einrichtungen umfassen einen Schiffs-, einen Außen- und einen Innen-Elevator; ferner einen Fahrstuhl, drei Gummi-Transportbänder, automatische Waagen und eine vollständige Putzerei. Der Schiff-Elevator kann stündlich 500 q fördern. Als Motoren dienen zwei Gaskraftmaschinen zu je 26 HP; außerdem ist zur Stromerzeugung für die elektrische Belenchtung eine Gasmaschine mit 12 HP aufgestellt, welche vier Bogen- und 100 Glühlichter versorgt.

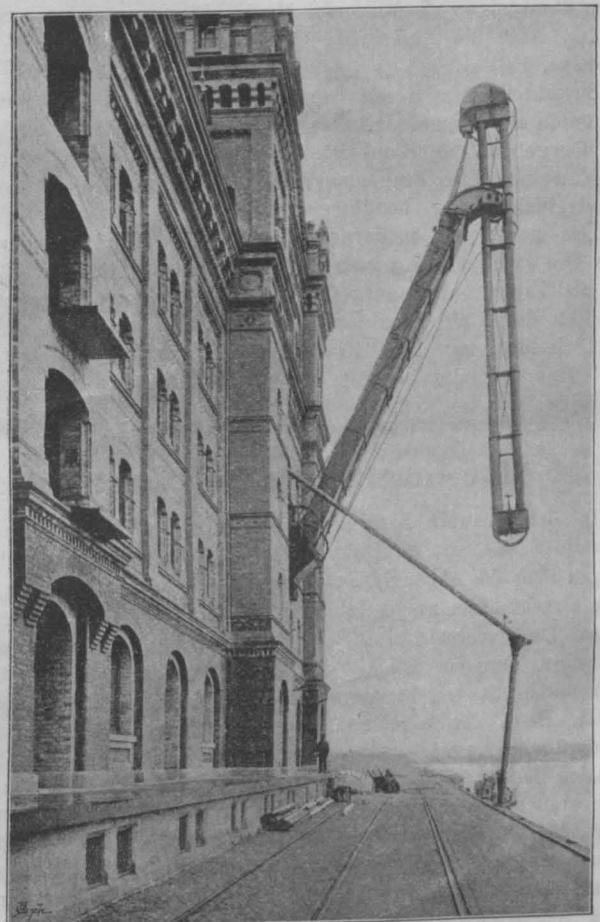


Fig. 11. Elevator in Mainz.

#### Frankfurt a. M.

Durch die mit einem Kostenaufwande von mehr als 4 Millionen Mark erfolgte Ausführung der Mainregulirungs- und Hafenbauten hat die Stadt Frankfurt a. M. Anlagen geschaffen, welche dem Bedürfnisse des in steter Zunahme begriffenen Handelsverkehrs in vollem Maße entsprechen.

Die Herstellung des Sicherheits- und Handelshafens, welcher bis 60 der größten Rheinschiffe bergen kann und an den beiderseitigen Ufern ausgedehnte, mit modernen Auslade-Einrichtungen und Geleise-Anlagen ausgerüstete Landungsplätze bietet, ermöglicht den bequemen Umschlag aller Arten Güter vom Schiff zu Bahn und umgekehrt.

Der Sicherheitshafen ist an seinem oberen Ende durch ein hydraulisch betriebenes Schleusenthor abzusperren, am unteren Ende offen. Ueber die Schleuse führt eine Eisenbahn-Drehbrücke. Längs der Nordseite des Quais sollen fünf massive Lagerhäuser errichtet werden, von denen zur Zeit eines gebaut und seit sechs Jahren im Betriebe ist.

Dieses mit allen Einrichtungen eines modernen Lagerhauses ausgestattete Gebäude ist bereits in der „Wochenschrift“ 1891, Nr. 46, ausführlich beschrieben, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen wird. Der gesamte Betrieb im Hafen und Lagerhaus, einschließlich des Verschiebens der Waggonen, erfolgt hydraulisch, doch ist Vorsorge getroffen, dass im Falle des Versagens der Hydraulik mit Dampf gearbeitet werden kann. Das Druckwasser wird durch eine 90 HP-Dampfmaschine geliefert.

#### Mainz.

Die Stadt Mainz hat in den letzten 15 Jahren für Hafen- und Lagerhausbauten Großes geleistet. Im Vereine mit der Ludwigs-Bahn und dem Staate wurde eine durchgreifende Correction des Rheinuferes vorgenommen und dem Strome ein Areale von circa 120 ha abgewonnen, welches theils für die Hafen-Anlagen und Quais, theils als Baugründe, Promenaden, Straßen etc. Verwendung fand. Die von der Stadt selbst hierfür aufgewendeten Beträge übersteigen 7 Millionen Mark. Die umstehende Skizze (Fig. 10) zeigt die Hafenanlage im Jahre 1887 aus der Vogelperspective.\*)

Sowohl die Hafen- als Lagerhausverwaltung befinden sich in den Händen der Gemeinde. Das erste im Jahre 1887 dem Verkehre übergebene Lagerhaus ist ein solid gebautes und architektonisch ausgestattetes Etagenmagazin, welches nur ausnahmsweise für Getreidelagerung benützt wird.

Das neue, mit modernen maschinellen Einrichtungen versehene Getreide-Lagerhaus steht seit 1894 in Betrieb; es ist als Ziegelrohbau ausgeführt, hat feuersichere Treppen mit Hydranten durch alle Stockwerke und Cementpappe-Bedachung mit Sandschichtedeckung. Die Gesamt-Baukosten betrugen 400.000 Mark. Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau für Silos und einem Flügelbau mit Schüttböden; ein symmetrischer Flügel mit

vier Etagen ist als Vergrößerung in Aussicht genommen. Die Silos mit einem quadratischen Querschnitte von 3·5 m Seitenlänge sind in Monier-Construction mit 7 cm Wandstärke und Eisenverstärkungen ausgeführt und mit eisernen Ablassstrichern versehen.

Das Lagerhaus hat einen 15 m ausladenden, doppelarmigen Schiffs-Elevator (Fig. 11), der sich an das Gebäude vollkommen anlegen kann. Derselbe fördert pro Stunde 500 q schweres Getreide, arbeitet aber nur dann mit voller Leistung, wenn er fast vertical steht. Das Lagerhaus besitzt eine vollständige Putzerei, die auch für Gerste und Hafer eingerichtet ist. Dieselbe ist nach folgendem Schema angeordnet: 3. Etage Tarar (Separator, Aspirator), 2. Etage Sortirmaschine, 1. Etage Trieureylinder; dieselbe leistet pro Stunde 300 q. Die gesamte mechanische Einrichtung kostete 120.000 Mk. Für den Betrieb derselben sind zwei Gasmaschinen zu je 40 HP aufgestellt, wovon eine als Reserve dient.

Alle außer dem neuen Lagerhause befindlichen maschinellen Einrichtungen, wie die Krähne, die Spille zum Drehen und Verschieben der Waggonen, sowie zum Verstellen der Schiffe etc. werden hydraulisch betrieben. Als Motoren für die Hydraulik wirken zwei Dampfmaschinen mit zusammen 80 HP; dieselben liefern auch den Strom für die elektrische Beleuchtung.

Die Hydraulik ist seit 1886 anstandslos in Betrieb, obwohl im Winter Temperaturen von  $-18^{\circ}$  R. vorkommen; die Leitungen müssen gut beaufsichtigt und bei strenger Kälte entleert werden; im Winter wird das Betriebswasser durch den Abdampf vorgewärmt. Ein Umhüllen der Druckrohre hat nie stattgefunden. Der Druck in den Rohren beträgt circa 50 Atm.; der Accumulator wiegt 855 q.

Die Wasserspiegel-Differenz im Hafen beträgt 5 m; das Hochwasser reicht bis 60 cm unter Quaikante. Die hier anlangenden Schiffe haben einen Fassungsraum von 800 bis 1600 t.

(Schluss folgt.)

## Die Gesetze der Knickungsfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe.

In der „Schweiz. Bauztg.“ veröffentlicht Prof. L. v. Tetmajer die Resultate der von ihm durch nun 13 Jahre fortgesetzten Untersuchungen über die Abhängigkeitsverhältnisse des Tragvermögens centrischen Druckkräften ausgesetzter, prismatischer Stäbe zu deren maßgebenden Längenverhältnissen und über die Gültigkeitsgrenzen der theoretischen Formeln. Die Zusammenstellung der für diese Untersuchung durchgeführten Versuche und ihrer Einzelergebnisse selbst ist im VIII. Hefte der bekannten, ausgezeichneten „Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich“ zur Publication gelangt. Um von dem außerordentlichen Umfang, den diese experimentellen Erprobungen besaßen, einen Begriff zu geben, sei hier erwähnt, dass die Untersuchung des Bauholzes allein 319 Einzelproben erforderte und dass mit Gusseisen 296 Einzelversuche durchgeführt wurden, während in Schweiß- und Flusseisen 349 Proben zur Auswertung gelangten. Das untersuchte Bauholz rührte von Roth- und Weißtannen, Föhren, Lärchen und Eichen her und wurde in lufttrockenem Zustande den Versuchen unterzogen. Das Verhalten des Gusseisens wurde an vierkantigen Vollbarren, sowie an Rohrstücken erprobt; erforderlich waren ungefähr 0·6 t Barrenguss und rund 13 t Röhrenguss. Für die Versuche in Schweiß- und Flusseisen wurden etwa 16 t Constructionsmaterialie, theils in Form einfacher Walzstäbe, theils in Form zusammen-genieteter Stäbe verwendet. Die größere Mehrzahl der ausgeführten Proben wurde mit Spitzenlagerung der Stäbe ausgeführt.

Als Ergebnisse der umfassenden Untersuchung können die folgenden Sätze gelten: Die schon von Bauschinger festgestellte Thatsache, dass Baustoffe, welche wie das Holz und das Schweiß- und Flusseisen dem Elasticitäts- und Proportionalitätsgesetze folgen, innerhalb gewisser Grenzen der Euler'schen Formel entsprechen, wurde neuerlich als zutreffend erkannt; jedoch gelang es, die Gültigkeitsgrenzen für diese Formel zu ermitteln. Weiters zeigte sich, dass Baustoffe, die wie Gusseisen dem Proportionalitätsgesetze nicht folgen, in der erweiterten Druckprobe einen völlig anderen Charakter tragen.

\*) Siehe die Festschrift, welche anlässlich der Eröffnung des neuen Zoll- und Binnenhafens in Mainz von der Bürgermeisterei im Jahre 1887 herausgegeben wurde.

Was nun die Beobachtungen speciell bei Bauhölzern anbelangt, so erwiesen sich Balken mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > 100$ \*) als

von vorwiegend elastischem Charakter; es traten hiebei deutlich ausgeprägte, regelmäßige Biegungserscheinungen auf, welche bis zur Grenze des Tragvermögens, den Belastungen nicht proportional, oft unregelmäßig wuchsen; bei solchen Balken stimmt die Euler'sche Formel

$$\beta_k = \pi^2 \epsilon \left( \frac{k}{l} \right)^2 \text{ für } \epsilon = 105 \text{ t/cm}^2 \text{ mit den Mittelwerthen der Versuchs-}$$

resultate fast vollkommen überein; man wird aber gut thun, den Elasticitätsmodul  $\epsilon$  etwas kleiner, u. zw. mit  $100 \text{ t/cm}^2$  anzunehmen. Balken mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} < 100$  tragen hingegen den Charakter vor-

wiegend unelastischer Körper und zeigen wechselnde äußere Erscheinungen in Bezug auf die Biegungsverhältnisse; bei ihnen verliert die Euler'sche Formel ihre Gültigkeit und liegen die Mittelwerthe der specifischen Knickspannungen um eine Gerade, deren Gleichung mit

$$\beta_k = 0.293 - 0.00194 \left( \frac{l}{k} \right) \text{ bestimmt wurde. Die Druckfestigkeit des Holzes}$$

erwies sich als in erster Linie von dessen Feuchtigkeit, sodann aber von der Beschaffenheit, Vertheilung und Häufigkeit der Astknoten abhängig; je größer die Balkenlänge war, umso geringer zeigte sich jedoch der Einfluss der letzteren. Für die praktische Anwendung hinreichend genau lassen sich demnach die Knickspannungen in  $\text{t/cm}^2$  bei lufttrockenem Bauholz durch folgende Formeln ausdrücken:

Für Balken mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} = 1.8$  bis 100:

$$\beta_k = 0.293 - 0.00194 \left( \frac{l}{k} \right) \text{ und}$$

für Balken mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > 100$ :

$$\beta_k = 987.0 \left( \frac{k}{l} \right)^2.$$

\*) Hierin bedeutet  $l$  die wirksame Balkenlänge und  $k$  den Trägheitsab-messer.

In Bezug auf das den Proben unterzogene, sowohl bezüglich der chemischen Zusammensetzung, als auch der physikalischen Eigenschaften verschiedenartige und verschiedenwerthige Gusseisen ließ sich beobachten, dass das Gusseisen in der erweiterten Druckprobe weder eine sprungweise Aenderung des gesetzmäßigen Verlaufes der Tragkräfte an der Grenze, noch eine deutlich ausgeprägte Verschiedenheit im Charakter der Formänderung zeigt, was auf die Gefügebeschaffenheit des Gusseisens zurückzuführen ist. Stäbe aus granem Gießereisen mit einem Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} =$  ungefähr 80 nähern sich dem Charakter vorwiegend elastischer Körper; bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > 80$  werden die aus der Gefügebeschaffenheit herrührenden Abweichungen vom Elasticitäts- und Proportionalitätsgesetze geringer, so dass in diesem Falle die Euler'sche Formel auch für das mittel- und feinkörnige graue Gusseisen benützt und die spezifische Knickspannung in  $t/cm^2$  durch

$$\beta_k = 9870 \cdot 0 \left( \frac{k}{l} \right)^2$$

ausgedrückt werden kann. Für Stäbe mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} < 80$  hat die Euler'sche Formel keine Gültigkeit, und es liegen die spezifischen Knickspannungen um eine parabolische Curve, deren Gleichung für die Erfordernisse der Praxis hinlänglich genau ausgedrückt wird durch:

$$\beta_k = 0.00053 \left( \frac{l}{k} \right)^2 - 0.120 \left( \frac{l}{k} \right) + 7.76.$$

Was endlich die Versuchsergebnisse bei schmiedbarem Eisen anbelangt, so zeigte sich, dass bei Stäben mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > 100$  die Formänderungen vorwiegend elastischer Art waren und die Durchbiegung in der Regel allmählig erfolgte, während bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} < 100$  meist plötzliche Verbiegungen, oft erst an der Grenze des Tragvermögens auftraten und die Formänderungen in der Hauptsache den Charakter unelastischer Körper trugen. Die Richtung der Durchbiegung entsprach in der Regel der Richtung des kleinsten Trägheitshalbmessers des Stabquerschnittes. Das Tragvermögen der Stäbe an der Grenze erwies sich als von deren Längenverhältnissen abhängig. Bei Schweiß Eisen folgen Stäbe mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > \text{etwa } 112^*)$  der Euler'schen Formel, und es lassen sich die Knickspannungen in  $t/cm^2$  ausdrücken durch

$$\beta_k = 19.740 \left( \frac{k}{l} \right)^2.$$

Gleiches gilt für Flusseisenstäbe, die eine Zugfestigkeit bis

höchstens  $4 t/cm^2$  besitzen, bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > \text{etwa } 105^*)$  und zwar sind die Knickspannungen ausgedrückt durch die Formel:

$$\beta_k = 21.220 \left( \frac{k}{l} \right)^2.$$

Für härtere Flusseisen Sorten mit mehr als  $4 t/cm^2$  Zugfestigkeit\*\*) gilt bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} > 105$  die Formel:

$$\beta_k = 22.200 \left( \frac{k}{l} \right)^2.$$

Bei Stäben aus Schweiß Eisen mit Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} = \text{etwa } 10$  bis  $112$  verliert die Euler'sche Formel ihre Gültigkeit und die Knickspannungen in  $t/cm^2$  bestimmen sich durch die Formel:

$$\beta_k = 3.93 - 0.0129 \left( \frac{l}{k} \right).$$

Dasselbe Verhalten zeigen Flusseisenstäbe; bei derartigem Materiale von höchstens  $4 t/cm^2$  Zugfestigkeit gilt bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} = \text{etwa } 10$  bis  $105$  für die Knickspannungen die Formel

$$\beta_k = 3.10 - 0.0114 \left( \frac{l}{k} \right),$$

bei größerer Zugfestigkeit als  $4 t/cm^2$  aber bei Längenverhältnissen  $\frac{l}{k} = \text{etwa } 10$  bis  $105$ :

$$\beta_k = 3.21 - 0.0116 \left( \frac{l}{k} \right).$$

Hinsichtlich der Einflüsse der Nietung, insbesondere der Querschnittsverschwächung durch die Nietlöcher, sowie der Lage der letzteren im Querschnitte erwies sich das Flusseisen im Allgemeinen als empfindlicher als das Schweiß Eisen. Die Versuche ergaben keine Anhaltspunkte über den Einfluss der Form der Versuchsstäbe auf die Knickungsfestigkeit des schmiedbaren Eisens. Wenn die Niettheilung die 70fache Dicke der einzelnen vernieteten Stäbe nicht überschritt, wenn die Nietlöcher satt ausfüllten und wenn ferner die Querschnittsverschwächung durch die Nietlöcher bei den einzelnen Stäben durchschnittlich 12% nicht überstieg, so verhielten sich die durch Nietung zusammengesetzten Stäbe wie einfache Walzprofile.

Die Schwarz-Rankine'sche Knickungsformel vermag demnach die vorstehend angeführten Knickungsgesetze nicht zum Ausdruck zu bringen. Der in derselben enthaltene Knickungscoefficient ist sowohl für Holz, als auch für Guss- und schmiedbares Eisen weder constant, noch lässt er sich durch eine Function von  $\frac{l}{k}$  ausdrücken.

Dpl. Ing. Paul.

## Korbuly's Achslager für Eisenbahnwagen.

Auf der Ausstellung in Budapest führte der Ober-Inspector der k. ungar. Staatsbahnen, Maschinen-Ingenieur J. Korbuly, sein interessantes Achslager für Eisenbahnwagen den Fachleuten in mehreren Modellen und Abbildungen vor. Dieses Achslager weist gegenüber den derzeit in Verwendung stehenden Constructionen nachstehende bemerkenswerthe Abänderungen auf: die Lagerschalen sind drehbar; die Achschenkel laufen ohne Verwendung einer Schmiervorrichtung oder von Wölle beständig in Oel; das Lagergehäuse ist derart construirt, dass die Stöße der Achsgabel gegen dasselbe thunlich abgeschwächt und Brüche des Gehäuses daher möglichst hintangehalten werden; die Abdichtung des Lagers erfolgt in solcher Weise, dass dieses selbst gegen Staub und gegen Oelverlust in hohem Grade gesichert erscheint. Nachdem die mit Korbuly's Lager gemachten Erfahrungen günstige sind, so halten wir eine kurze Beschreibung sammt Abbildung, sowie einige Mittheilungen über die bisher gewonnenen Erfahrungen nicht ohne Interesse für unsere Leser.

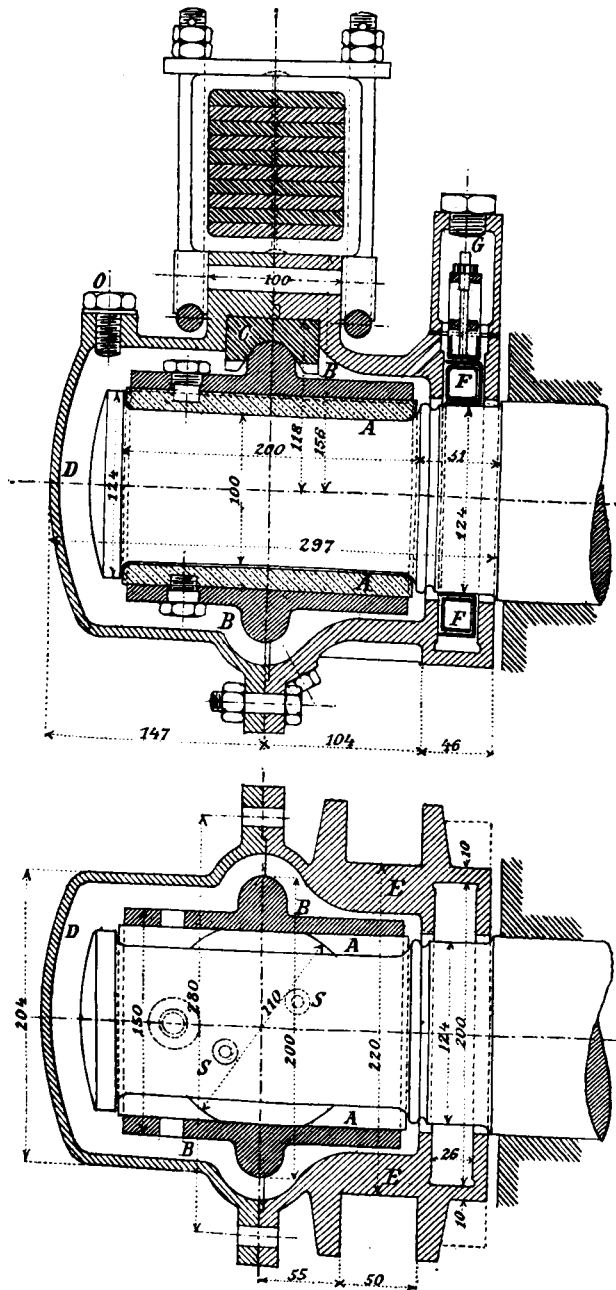
Bei den Achsbüchsen, „System Korbuly“, wird der Achschenkel von einer aus zwei Theilen bestehenden Schale A umfasst, deren Bohrung

um 1—1.5 mm größer ist, als der Durchmesser des Achsschenkels. Die beiden Schalen sind mittelst einer Stahlklemmhülse B zusammengehalten; diese selbst wird durch einen Keil und zwei Schrauben verhindert, sich auf der Schale zu verschieben und zu verdrehen. Ein im Gehäuse um eine verticale Achse drehbares Stöckel C gestattet der Schale mit der Hülse eine Bewegung in ersterem, so dass sie sich der Achse in jeder Stellung gut anschmiegen kann. Zur Schmierung der Achse dienen je vier in den beiden Schalenhälften und in der Hülse befindliche Schmierlöcher S, durch welche das Oel aus dem Raume D in den Raum zwischen Achse und Lager eingesaugt wird; in diesem Raume entsteht nämlich in Folge des raschen Umdrehens der Achse ein Vacuum, das durch das Nachdringen von Oel stets behoben wird. Die Achse läuft also thatsächlich ohne Anwendung von besonderen Schmiervorrichtungen oder von Wölle beständig in Oel. Da nun auch die Schale drehbar angeordnet ist, so kann sie ringsherum abgenützt werden; wenn in Folge Oelmangel eine größere Reibung zwischen Achse und Schale entstehen sollte, dreht sich auch die Schale, somit die Hülse mit der Achse und es entsteht

\*) Ebenso ist auch hier an beiden angegebenen Stellen der Druckfehler  $\frac{l}{k} \leq 105$  stehen geblieben.

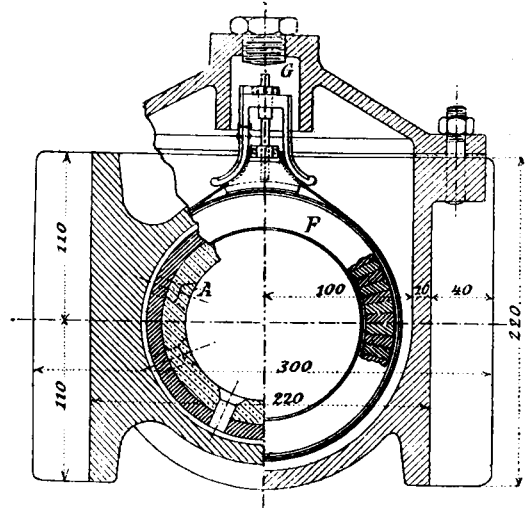
\*\*) Im VIII. Hefte der „Mittheilungen etc.“ (pag. 78) findet sich diesfalls der Druckfehler  $40 t/cm^2$ .

\*) Sowohl in der „Schweiz. Bauztg.“ als auch im VIII. Hefte der „Mittheilungen etc.“ (pag. 77) findet sich hier der Druckfehler  $\frac{l}{k} \leq 112$ .



durch die Reibung mit dem Stöckel *C* ein Kreischen, welches auf das Warmlaufen aufmerksam macht, bevor die Achse selbst beschädigt wird. Das Lagergehäuse ist aus dem vorderen und rückwärtigen Theile gebildet, welche durch Flanschen und Schrauben solid verbunden sind. Die Construction des Gehäuses ist derart, dass die an demselben befindlichen Verstärkungen *E* die Stöße, welche durch die Achsgabel gegen das Gehäuse hervorgerufen werden, mit Hilfe der Hülse auf die Achswurzel übertragen, ehe noch die Wandungen des Gehäuses mit der Achse in Berührung kommen können. Zur Füllung des Gehäuses mit Oel dient die mit einer Schraube verschließbare Oeffnung *O*. Von besonderer Wichtigkeit bei dem Korbuly-Lager ist die luftdichte Abschließung. Sie wird

durch einen Dichtungsring bewirkt, der aus ineinander verschiebbaren, fest zusammenrückbaren Lederstulpen *F*, zwischen welche Holz, Papier oder Lederstückchen gegeben werden, besteht und vor seiner Gebrauchs-nahme in Fischthran oder Oel tüchtig getränkt wird. Zum entsprechenden Anziehen dieser Dichtung dient ein um den Ring gelegtes Stahlband



dessen Spannung durch das Schraubenloch *G* mittelst eines Schraubenschlüssels regulirt werden kann. Die Dichtung functionirt — wie die wiederholten Versuche ergaben — am besten, wenn sie sich bei vollständig gesunden und glatten Seitenflächen der Dichtungsnuth in dieser nicht zwingt. Eine Abnützung der Dichtung ist fast ganz ausgeschlossen, weil sie fortwährend mit dem Oel in Berührung kommt, daher weich erhalten wird und in der Nuth des Gehäuses gegen Witterungseinflüsse und sonstige Angriffe vollkommenen Schutz findet.

Der Fassungsraum dieser Lagergehäuse beträgt circa 2000 gr Oel, wovon circa 1500 gr aufgebraucht werden können, ehe eine Nachschmierung erforderlich wird. Nachdem nun auf Grund der bisherigen Erfahrungen bei einer Leistung von 1000 km ein Oelverlust von höchstens 60 gr stattfindet, so wird erst nach Zurücklegung von mindestens 25.000 Wagenkilometern eine Nachschmierung nothwendig. Auf den ungarischen Staatsbahnen stehen bereits seit längerer Zeit elf zweiaxlige Personenwagen mit Achslager, System Korbuly, im Betrieb. Dieselben hatten bis Mai d. J. zusammen 700.000 Wagenkilometer zurückgelegt, ohne dass sich ein Heißlaufen, ein Gehäusebruch oder ein sonstiger Anstand gezeigt hätte. Ein Wagen war ununterbrochen während neun Monate im Dienste und legte 84.843 Wagenkilometer zurück. Aus dem uns vorliegenden Protokolle, welches am 31. Jänner d. J. in Budapest über den Befund dieses Wagens aufgenommen wurde, ist zu entnehmen, dass während der erwähnten Leistung des Wagens nur eine zweimalige Nachschmierung stattfand und der Oelverbrauch per 1000 km im Sommer 245 gr und im Winter 275 gr betrug. Nach der Außerbetriebsetzung des Wagens wurde bei den aus Weißmetall bestehenden Schalen eine Abnützung von nur 0.1—0.3 mm constatirt; dagegen zeigte die Lederdichtung, welche sich im vollkommen guten Zustande befand, keine messbare Abnützung. — Auf Grund dieser günstigen Resultate lässt die Direction der k. ungar. Staatsbahnen, um die Versuche in größerem Maßstabe durchführen zu können, gegenwärtig noch weitere 100 Wagen mit Achslagern, System Korbuly, versehen.

a. b.

## Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT ad Z. 1510 ex 1896.

über die eingeschobene Wochenversammlung der Session 1896/97.

Mittwoch den 18. November 1896.

Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter k. k. Baurath A. v. Wieliemanns eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und die Discussion über den Vortrag des Herrn Baurathes Bacher vom 7. November l. J. betreffend die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

Zum Worte hatten sich gemeldet die Herren: Ingenieur Adolf

Freund, beh. aut. Civil-Ingenieur Josef Riedel, Director Josef Ritter v. Wenusch, Director Friedrich Bömches und k. k. Ingenieur Thomas Hofer. Die drei erstgenannten Redner fesseln ihr Auditorium bis 10 Uhr Abends. Der Vorsitzende verkündet daher, dass in einer Mittwoch den 25. November 1896 Abends stattfindenden eingeschobenen Wochenversammlung die Herren: v. Wenusch, Bömches, Hofer und der Vortragende, Herr k. k. Baurath J. Bacher, zum Worte gelangen werden.

Der Vorsitzende schließt hierauf die Sitzung 10 Uhr Abends.

L. Gassebner.



ad Z. 1567 ex 1896.

**B E R I C H T****Über die 4. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97.**

Samstag den 21. November 1896.

1. Herr Vereins-Vorsteher J. v. Radinger eröffnet die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Theilt derselbe mit, dass ihm vom Herrn k. k. Hofrath R. v. Hauffe, als Obmann unseres Dampfkessel-Ausschusses, eine Mittheilung zugekommen ist, dahin lautend, dass das Comité, welches der Verein zum Studium der Dampfkessel-Schäden eingesetzt hat, ihn beauftragte, Alles vorzunehmen, um für die Herausgabe des dritten Heftes, betreffend die Schiffskessel, ein thunlichst reiches und umfassendes Materiale zu gewinnen. In Durchführung dieses Auftrages sei er heute in der Lage, die erfreuliche Mittheilung machen zu können, dass Se. Exc. der Herr Marine-Commandant in entgegenkommendster Weise erklärt hat, das Materiale, über welches unsere Kriegsmarine verfügt, dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein für den gedachten Zweck zur Disposition zu stellen. Indem Herr Hofrath v. Hauffe beifügt, zu dieser Mittheilung ausdrücklich ermächtigt worden zu sein, beantragt er, Sr. Exc. dem Herrn Marine-Commandanten für die uns in Aussicht gestellte Unterstützung den Dank des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gütigst aussprechen zu wollen. Dieser Antrag findet die einstimmige Unterstützung.

3. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Telegramm zur Verlesung:

*Heute vor 25 Jahren, am 21. November 1871, wurde die von den Ingenieuren der Südbahn-Gesellschaft erbaute dritte österreichische Gebirgsbahn von Villach nach Franzensfeste, die sogenannte Pusterthalbahn eröffnet, und wird dieser Tag von der Stadt Lienz heute feierlich begangen. Nachdem dieser Tag auch für die österreichischen Eisenbahn-Ingenieure ein Ehrentag sein wird, und sich von den, bei dem Baue dieser Bahnlinie thätig gewesenen Ingenieuren noch manches thatkräftige Mitglied im Kreise unseres Vereines befindet, so bitte ich Sie, hochverehrter Herr Vorsteher, von dieser Mittheilung dem geschätzten Vereine in der Ihnen geeignet erscheinenden Weise mit dem Beifügen Kenntnis zu geben, dass es unseren Collegen recht bald beschieden sein möge, bei dem Baue der einen oder anderen in Aussicht stehenden Gebirgsbahn ihre eminente Befähigung hiezu neuerlich bekunden zu können.*

Der Inhalt dieses Telegrammes wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht

4. der Vorsitzende den Herrn k. k. Sections-Chef v. Bischoff, den angekündigten Vortrag „Ueber die Wiener Stadtbahn“ zu halten.

Der Vortragende entrollt unter Hinweis auf ein reiches Plan-Materiale ein vollständiges Bild über die Geschichte der Stadtbahn und erörtert alle Stadien, welche dieses Object in technischer und finanzieller Hinsicht bis auf den heutigen Tag durchgemacht hat. Er kommt sodann auf die Ausführung der einzelnen Linien und den gegenwärtigen Stand der Bau-Arbeiten zu sprechen, bringt ferner höchst interessante Daten über die Fahrbetriebsmittel und über die Kosten und Schwierigkeiten der Grundeinlösung, über die Kosten der Brücken, Tunnels und der currenten Strecken, und bedauert schließlich, der vorgedachten Stunde wegen, über den Betrieb der Stadtbahn sich nicht näher aussprechen zu können.

Diese Mittheilungen, so wie jene, welche der uneingeschränkten Anerkennung der Leistungen seiner Mitarbeiter gelten, finden den lebhaftesten Beifall der Versammlung. Mit dem Wunsche, dass in nicht allzuferner Zeit die Locomotive durch einen Elektromotor ersetzt werden möchte — was für den Betrieb der Stadtbahn von allergrößtem Werthe wäre — schließt der Vortragende seine mit gespannter Aufmerksamkeit entgegengekommene Berichterstattung. Zu diesem Vortrage ergreift Herr Bau-Director Rudolf Bode das Wort, um in längerer Rede das ganze Gebahren der Stadtbahn-Bau-Direction sympathisch zu beleuchten, dabei insbesondere die musterhafte Klarheit der Lieferungs-Bedingnishefte rühmend hervorzuheben, welche den einzelnen Unternehmern die Stellung billigerer Angebote ermöglicht, als es bei minderer Klarheit der Fall wäre und schließlich an den Vortragenden die Bitte zu richten, uns demnächst auch über den Betrieb der im Baue befindlichen Bahnen Näheres mittheilen zu wollen, was Herr Sections-Chef v. Bischoff in entgegenkommender Weise zusichert.

Vorsitzender, Hofrath v. Radinger: „Es obliegt mir die ehrende Pflicht, dem Herrn Sections-Chef unseren herzlichsten Dank auszusprechen. Ich constatire, dass nahezu 500 Vereinsmitglieder anwesend waren, welche durch den Vortrag hergeführt wurden, der das lebhafteste Interesse der Ingenieure erweckte. Wir danken besonders für die lang-ersehten und werthvollen Mittheilungen, die uns der Vortragende als oberster Bauführer gegeben hat.

Von seiner Energie und der Energie seiner Mitarbeiter können wir den ungestörten Fortgang dieses zum großen Nutzen für die Stadt und für den Staat reichenden Unternehmens sicher erwarten und ich bitte schließlich den Herrn Sections-Chef, den Beweis seiner Sympathie für unseren Verein auch weiter andauern zu lassen, und uns noch später mit Mittheilungen zu erfreuen. Nachdem er dies in Aussicht gestellt hat, so gebührt ihm hiefür noch unser besonderer Dank.“

Hierauf folgt Schluss der Sitzung: 9<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr Abends.

L. Gassebner.

**Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.****Bericht über die Versammlung vom 17. November 1896.**

Der Obmann eröffnet die erste Versammlung dieser Saison mit der Begrüßung der Anwesenden und heißt insbesondere die zahlreich erschienenen Gäste — worunter auch Herr Ingenieur E. Schwoerer, der Erfinder der nach ihm benannten Dampfüberhitzer — herzlich willkommen. Sodann macht der Vorsitzende die betübende Mittheilung von dem Hinscheiden eines treuen Vereinscollegen, des Herrn Ober-Inspectors Aug. Rössler. Rössler war seinerzeit Mitbegründer der Fachgruppe und stets ein warmer Vertreter der gemeinsamen Sache. Obwohl er sich in letzter Zeit nicht mehr so reges an dem Vereinsleben betheiligte, so wird er doch bei Allen in bester Erinnerung stehen, und ihm Jeder, der mit ihm verkehrte, eine treue Erinnerung bewahren. Zum Zeichen der Ehrung des Dahingegangenen erheben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Hierauf erinnert der Vorsitzende auf die im Sommer vorgenommenen Excursionen in die Fabrik des „Vulkan“ in Ottakring, ferner zu den Schleusenanlagen in Nussdorf und in die Fabrik von Gebrüder Hardy. Der Obmann dankt an dieser Stelle nochmals den betreffenden Behörden, bezw. Fabriksbesitzern, die durch ihr freundliches Entgegenkommen diese Excursionen ermöglichten und auch allen jenen Herren der betreffenden Unternehmungen, welche die Güte hatten, durch sachkundige Führung diese Excursionen so lehrreich und angenehm zu gestalten. Ferner macht der Vorsitzende die Mittheilung, dass, wie durch das versandte Circular bekanntgegeben, für die diesjährige Saison 9 Fachgruppenabende in Aussicht genommen sind und wie bisher der Beitrag zur Bestreitung der kleinen laufenden Auslagen mit 50 kr. vorgeschlagen wird, womit sich die Anwesenden einverstanden erklären. Der Cassa-bericht wird an dem nächsten Fachgruppenabend erstattet werden. Für die Beistellung eines Stenographen über jeweiligen Wunsch des Herrn Vortragenden wird Vorsorge getroffen werden.

Hierauf erteilt der Vorsitzende Herrn Inspector J. A. Schwarz das Wort zur Einleitung der Besprechung über Dampfüberhitzer. Inspector Schwarz recapitulirt kurz die Mittheilungen hinsichtlich der in der verflossenen Saison besprochenen Dampfüberhitzer-Anlagen der Spinnereien zu Möllersdorf und Vöslau. Es handelte sich, wie seinerzeit mitgeteilt, bei den betreffenden Betriebsmaschinen-Anlagen die Leistung auf irgend eine Art so zu erhöhen, dass die erforderliche, gleichmäßige Tourenzahl von der Betriebsmaschine sicher eingehalten werde. Die vorhandene Kesselanlage und auch die Betriebsmaschine waren nämlich durch die im Laufe der Zeit gesteigerten Anforderungen bis auf die äußerste Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebracht worden, so zwar, dass durch den gänzlichen Mangel an Arbeitsüberschuss die Tourenzahl bereits in weiteren Grenzen zu schwanken begann. Das Mittel der bereits in weiteren Grenzen erwies sich mit Rücksicht auf die Bauverhältnisse der Maschine als undurchführbar. Wollte man nun von der gänzlichen Umgestaltung der Anlage Umgang nehmen, so ergab sich nur der eine Ausweg, die Dampfbeschaffung ökonomischer zu gestalten. Die einschlägigen Studien haben schließlich dahin geführt, in die Kesselanlage Dampfüberhitzer einzubauen. Thatsächlich hat dieses Auskunftsmittel vollkommen den Erwartungen entsprochen und außer der Verbesserung der Kesselanlage hatte sich noch eine Erhöhung der Leistungs-



fähigkeit der Betriebsmaschine ergeben, welche sich vornehmlich im Hochdruckcylinder äußert, aber auch noch im Receiver die Wirkung der Dampfüberhitzung erkennen lässt. Ausserdem macht sich noch eine namhafte Kohlenersparnis geltend.

Bei den im ersten Feuerzug anfänglich freiliegenden Ueberhitzern haben sich Temperaturen bis zu  $400^{\circ}$  gezeigt, was zu Bedenken Anlass gab und darauf hinwies, die Ueberhitzer gegen die directe Bespülung durch die Feuergase zu schützen. Dieser Schutz wurde durch die Bekleidung der Ueberhitzer mit Thon und Einfügung von Platten bewerkstelligt, wodurch schließlich im Betriebe ziemlich gleich bleibende Temperaturen von  $275-280^{\circ}$  und vollkommen beruhigende Verhältnisse erzielt wurden. Durch diese Ueberdeckung, erscheinen die Ueberhitzer vortheilhaft auch den chemischen Einwirkungen der Rauchgase entzogen. Diese zuerst bei der Möllersdorfer Anlage gemachten Erfahrungen wurden bei der Vöslauer Anlage sofort verworther, und arbeiten derzeit beide Anlagen zur vollsten Zufriedenheit.

Im Anschluss an die Auseinandersetzung des im Frühjahr gehaltenen Vortrages hebt der Vortragende berichtend hervor, dass der Dampfconsum in der Möllersdorfer Anlage vor Einbau der Ueberhitzer  $9.0 \text{ kg}$  Dampf per  $HP$  und nach dem Einbau  $7.2 \text{ kg}$  Dampf betrug. Die Anlage der Ueberhitzer machte sich bereits in 2 Jahren bezahlt. Als bemerkenswerth ist noch der sehr geringe Temperaturverlust von etwa  $0.30$  pro laufenden Meter in der Dampfzuleitung — deren Länge bei der Möllersdorfer Anlage  $58 \text{ m}$  und bei der Vöslauer Anlage  $106 \text{ m}$  beträgt — zu erwähnen. Kupfer als Leitungsmaterial erweist sich bei den durch die Ueberhitzung erzielten hohen Temperaturen als nicht mehr verlässlich.

Diese und noch weitere Aufschlüsse des Vortragenden geben schließlich zu einer lebhaften Discussion Anlass, an welcher sich Bau- rath Spitzner, Director Gams, Ingenieur Dertina und Inspector Krauss theilnehmen und insbesondere Director Gams in eingehender Weise den gegenwärtigen Stand der Ueberhitzerfrage schildert. Director Gams wendet sich in erster Linie gegen die Verallgemeinerung der Anwendung der Dampfüberhitzer. Es ist zweifellos, dass die Ueberhitzer in vielen Fällen vollkommen befriedigende Resultate ergeben werden,

doch müssen in jedem einzelnen Falle die Verhältnisse genauestens erwogen werden und die Vorgänge in der Dampfmaschine der betretenden, eventuell zu reconstruirenden Anlage eingehend studirt werden. Vornehmlich wird die Anwendung von Ueberhitzern bei unregelmäßigem Betrieb zu Bedenken Anlass geben, da man derzeit die Herbeiführung constanter Temperaturen in den Ueberhitzern noch nicht so beherrscht, wie es wünschenswerth wäre. Der erhöhte Oelverbrauch, die erhöhte Beanspruchung der Maschinentheile (Dichtungen etc.) durch die höhere Temperatur geben gleichfalls zu Bedenken Anlass, und ist selbst ein Diffundiren des Dampfes durch die Wandungen der Ueberhitzer und der Cylinder bei höheren Temperaturen nicht ausgeschlossen. Derlei Erscheinungen machen sich bei einschlägigen Versuchen über den Dampfverbrauch bemerkbar. Schmiedeeiserne Wandungen sind in dieser Beziehung widerstandsfähiger, doch war auch hier bei einer Temperatur von  $450^{\circ}$  eine Diffusion zu constatiren. In einzelnen Fällen erwies sich eine geringe Ueberhitzung und zwar von nur  $10^{\circ}$  als sehr günstig. Der Abschluss von Condensationswasser tritt jedoch auch bei den mit überhitztem Dampf betriebenen Leitungen zutage.

An der Hand einer graphischen Darstellung gibt Director Gams noch interessante Resultate hinsichtlich der Erprobung einer Versuchs-Dampfmaschine im Etablissement Sulzer in Winterthur in Bezug auf die Oekonomie bei Anwendung von überhitztem Dampf bekannt und beleuchtet alle bei dieser Dampfmaschine und der abwechselungsweisen Verwendung eines, zweier oder dreier Cylinder (1—3 stufige Maschine) erzielten Effecte. Director Gams fasst seine Auseinandersetzungen dahin zusammen, dass vorläufig über den wirtschaftlichen Effect der Dampfüberhitzer verlässliche Daten nicht vorliegen und durch die Kürze der Zeit ihrer Verbreitung auch über die Dauer der Ueberhitzer-Anlagen selbst noch genügende Daten mangeln.

Der Vorsitzende dankt sodann verbindlichst Herrn Inspector Schwarz für seine interessanten Mittheilungen und auch Herrn Director Gams, der durch seine eingehenden Erläuterungen den Abend zu einem so lehrreichen gestaltete.

Der Schriftführer:  
J. Stierböck.

Der Obmann:  
Rotter.

### Kleine technische Mittheilungen.

**Ueber Verrostungsversuche mit Eisen- und Stahlblechen**, welche im Auftrage der Gusstahlfabrik von Friedr. Krupp ausgeführt wurden, berichtet H. Otto in „Stahl und Eisen“. Die einzelnen Versuchsreihen bestanden aus je 22 Probestücken von  $150 \text{ mm}$  Länge,  $100 \text{ mm}$  Breite und  $10 \text{ mm}$  Dicke und waren Kessel- und Schiffsblechen aus Flusseisen, weichen und federharten Martinstahlblechen die Verrostung bei in atmosphärischer Luft aufgehängten Blechen untersucht. Zu diesem Behufe wurden im October 1882 die Probestücke auf dem Dache eines Fabrikgebäudes so aufgehängt, dass eine stete Beaufsichtigung leicht möglich war. Im Mai 1886 wurden die Stücke herabgenommen, besichtigt, gewogen u. s. w. Innerhalb dieser Zeit waren sie an 722 Tagen trockenem und an 567 Tagen feuchtem oder regnerischem Wetter ausgesetzt. Im August 1887 wurden sie wieder aufgehängt und im März 1894 endgiltig abgenommen. Es ergab sich, dass das weichste Flusseisen-Schiffsblech im ungeglühten und auch im ausgeglühten Zustand am wenigsten u. zw.  $2.80-2.93\%$  abgerostet hatte, das Flusseisen-Kesselblech bis  $4.40\%$  und das Schweißblech bis zu  $4.80\%$ ; man kann demnach wohl sagen, dass ein besonders bemerkbarer Unterschied im Abrosten von Fluss- und Schweißblechen in der atmosphärischen Luft nicht zu erkennen ist. Die ungeglühten Bleche ergaben ein höheres Abrosten des Schweißblechs als des Flussblechs; von den ausgeglühten aber hat das eine Flussblech etwas mehr verloren als das Schweißblech. Hierauf wurden Probestücke in Bezug auf Verrostung in warmer, feuchter Luft untersucht. Zu diesem Behufe wurden sie über den Rauchcanal einer größeren Kesselanlage eingeblasen, wobei auch durch die Einführungsöffnung Luft mit angezogen wurde, welche als warme, feuchte Luft durch ein zweites Rohr in den Rauchcanal abging. Dabei ergaben sich die größten Unterschiede, und es rostete der federharte Stahl am meisten u. zw.  $7.91-8.43\%$  ab. Das Flusseisen-Kesselblech rostete nur zwischen  $4.17$  und  $4.81\%$  ab,

das Flusseisen-Schiffsblech jedoch zwischen  $4.35$  und  $6.45\%$ , das Schweißblech aber zwischen  $5.65$  bis  $7.30\%$ . Sowohl die ungeglühten, als auch die ausgeglühten Bleche ließen in diesem Falle ganz bestimmt ein höheres Abrosten des Schweißblechs gegenüber dem Flussblech erkennen. In einer weiteren Versuchsreihe wurden Probestücke der Verrostung in warmem Speisewasser ausgesetzt; zu diesem Zwecke wurden sie in einem eisernen Gestell aufgehängt, welches in einem Vorwärmer befestigt war, dessen Wasser  $70$  bis  $75^{\circ}$  hatte. Hierbei zeigte sich ein kleiner, allerdings sehr geringer Vorsprung des Schweißblechs gegenüber dem Flussblech, denn das Flusseisen-Kesselblech rostete bis  $1.22\%$ , das Flusseisen-Schiffsblech bis  $1.20\%$  und das Schweißblech nur bis  $1.05\%$ ; namentlich bei ungeglühten Blechen zeigt sich das Schweißblech im Vortheil. Weiters wurden Verrostungsversuche mit in einem im Betriebe befindlichen Kessel aufgehängten Blechen vorgenommen. Hierbei zeigte sich die Abrostung überhaupt am geringsten; das ausgeglühte Flusseisen-Kesselblech hatte bis  $0.44\%$  abgerostet, das Flusseisen-Schiffsblech nur bis  $0.25\%$  und das Schweißblech bis  $0.28\%$ ; ein wirklich nennenswerther Unterschied zwischen diesen Materialien ist also in diesem Falle nicht vorhanden. Endlich wurden noch Probebleche in einem Steingutgefäß in künstlichem Seewasser aufgehängt und abwechselnd der atmosphärischen Luft ausgesetzt, wobei sich zeigte, dass das Flussblech sich so ziemlich am besten gegen das Abrosten verhält und sicher besser als das Schweißblech; nur das ungeglühte härteste Flusseisen wies eine ungewöhnlich starke Abrostung auf. Ob Mangengehalt das Rosten befördert, wie vielfach behauptet wird, konnte nicht zweifellos festgestellt werden; ebenso war es in Bezug auf den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt. Es ließ sich sonach nicht erkennen, welchem Stoffe die führende Rolle hinsichtlich des Einflusses auf das Rosten zukommt. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung lässt sich nun gewiss die von verschiedenen Seiten geäußerte Behauptung, Flussblech rostet viel stärker als Schweißblech, nicht mehr aufrecht erhalten.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Professor der mech. Technologie und des forstlichen Ingenieurwesens an der Hochschule für Bodencultur, Herrn Hofrath Dr. Wilhelm Exner, das Comthurkreuz des Franz Josefs Ordens und dem Professor der chemischen Technologie an derselben Hochschule, Herrn Franz Schwachhöfer, den Titel eines Hofrathes, ferner dem Schlosshauptmann in Schönbrunn, Herrn Carl Scheffler, und dem Schlosshauptmann in Laxenburg, Herrn Laurenz Pinter, den Orden der eisernen Krone III. Classe verliehen.

### Preisauusschreiben.

Die Sparcasse Tetschen a. d. Elbe schreibt behufs Erlangung von Entwürfen zu einem Stadtbade einen Wettbewerb aus. Die Arbeiten müssen bis 12. Jänner 1897, Nachmittags 5 Uhr, an die Direction der Sparcasse Tetschen a. d. Elbe eingeliefert werden. Als 1. Preis wurden 1000 Kronen, als 2. Preis 500 Kronen ausgesetzt. Der genannten Direction steht es frei, von dem Preisrichteramt empfohlene Entwürfe für den Preis von 300 Kronen zur theilweisen Bauverwerthung zu erwerben. Baubeschreibung etc. können von der Direction kostenfrei bezogen werden.

### Offene Stellen.

118. Bei der Lehrkanzel für Hochbau (Bauconstructionen und Hochbaukunde) an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle mit der Jahres-Remuneration von 600 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis zum 12. December l. J. dem Rectorate der genannten Hochschule einzusenden.

119. Die Assistentenstelle für die mechanisch-technischen Fächer an der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien, X. Bezirk, kommt zur Besetzung. Jahres-Remuneration 600 fl. Gesuche sind bis 15. December l. J. bei der Direction obiger Lehranstalt einzureichen.

120. Eine Praktikantenstelle kommt beim k. k. Hauptmünzamt in Wien mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis zum 15. December l. J. an die Direction des k. k. Hauptmünzamtes zu leiten.

121. Beim Staatsbaudienste in Kärnten gelangen eine Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII. Rangklasse, eventuell eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangklasse, und mehrere Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangklasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 14. December l. J. beim k. k. kärntner. Landes-Präsidium einzubringen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der mit fl. 35.200 veranschlagten Erweiterungsbauten in der Brünner Cavalleriekaserne mit Ausschluss der Canalisierungs- und Wasserleitungsarbeiten, dann der Lieferung eiserner Oefen und Herstellung der Mannschafts-Kochherde. Offerte sind bis 30. November 12 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle des mährischen Landesauschusses zu überreichen.

2. Bau der 2092 m langen Straße von Ovčar über Nedomitz nach Všetat im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 12.697.41. Die Offertverhandlung findet am 30. November, 10 Uhr Vormittags beim Gemeindeamte Nedomitz (Post Všetat-Privor) statt. Vadium 100%.

3. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten inclusive der Beistellung der hydraulischen Bindemittel und wegen Vergebung der Lieferung der gusseisernen Ein- und Ausgangsrohre für beide Gasbehältergruppen des neu zu erbauenden Centralgaswerkes in Simmering wird am 9. December, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 50%.

4. Bauarbeiten für die in Ungvár zu erbauende neue ärarische Brücke mit Ausnahme der Eisenconstruction, ferner Verwerthung der bei der Demolirung der alten Brücke zu gewinnenden Holz- und Eisenmaterialien. Behufs Sicherstellung derselben findet am 10. December, 12 Uhr Mittags, bei der Section Ib des k. u. g. Handels-Ministeriums, wie auch beim k. u. g. Staatsbauamte in Ungvár eine Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

5. Am 16. December, 10 Uhr Vormittags, findet wegen Vergebung der eisernen Dachconstruction für beide Gasbehältergruppen (je zwei Gasbehälter) der neu zu erbauenden Central-Gasanstalt in Simmering beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%. Näheres bei der Bauleitung für den Bau städtischer Gaswerke.

6. Bei der von Oesterreich und Bayern gemeinschaftlich auszuführenden Correction der Donau bei Schildorf gelangt die Baggerung und Ablagerung von circa 150.000, resp. 180.000 m<sup>3</sup> Material des Donaubettes, 7 km unterhalb Passau, im Gesamtkostenbetrage von 46.800 fl. im Offertwege zur Hintangabe. Offerte sind bis 31. December d. J., 6 Uhr Abends, an die k. k. österr. Strombauleitung in Linz zu richten. Bei derselben liegen Pläne und sonstige Behelfe zur Einsicht auf. Vadium 50%.

### Bücherschau.

4870. **Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse.** Herausgegeben vom Bureau des Hochwasser-Ausschusses. 108 Bogen 8<sup>o</sup> Text in 3 Bänden, 30 Bogen 4<sup>o</sup> Tabellen und Anlagen in 1 Band, 36 Kartenbeilagen in 1 Atlas. Preis 38 Mk. geheftet, 50 Mk. elegant gebunden. Berlin, Dietrich Reimer, 1896.

Das vorliegende Werk bildet den Anfang einer Reihe von hydrographischen, wasserwirtschaftlichen und wasserrechtlichen Darstellungen, welche die Wasserverhältnisse der norddeutschen Ströme eingehend schildern sollen, ähnlich wie dies für das Rheingebiet vom Karlsruher Centralbureau für Hydrographie und Meteorologie vor einigen Jahren geschehen ist. Herausgegeben ist das Oder-Werk vom Bureau des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten preussischen Flussgebieten, dessen allgemeinen Bericht wir bereits besprochen haben. \*) Die eingehende Bearbeitung des vorliegenden Werkes wird, abgesehen von der Hochwasserfrage, für andere wasserwirtschaftliche Fragen nützlichen Anhalt bieten. Gleichzeitig liefert sie durch Hinweise auf die natürliche Entstehungsgeschichte der Strom- und Flussgerinne einen werthvollen Beitrag zur vergleichenden Hydrographie. Der erste Band enthält eine allgemeine Darstellung des Stromgebietes und der Gewässer, nämlich seine 1. Abtheilung eine Uebersicht über die Hydrographie und Wasserwirtschaft, seine 2. Abtheilung über das Wasserrecht und die Wasserverwaltung. Der zweite Band ist den Gebietsbeschreibungen der einzelnen Flussgebiete, aus denen sich das Stromgebiet zusammensetzt, gewidmet und behandelt ihre Bodengestalt, ihr Gewässernetz, ihre Bodenbeschaffenheit, Anbauverhältnisse und Bewaldung. Der aus 3 Abtheilungen bestehende, umfangreiche dritte Band enthält die Strom- und Flussbeschreibungen der Oder und ihrer wichtigsten Nebenflüsse, welche nach den Abschnitten „Flusslauf und Flussthal“, „Abflussvorgang“ und „Wasserwirtschaft“ derart gegliedert sind, dass die Eigenthümlichkeit eines jeden Flusses zu deutlichem Ausdruck gelangt. In der 1. Abtheilung des Bandes I ist der Abschnitt „Klimatische Verhältnisse“ vom Ober-Beamten des Berliner Meteorologischen Instituts, Prof. Dr. Kremser, verfasst, der Abschnitt „Oberflächengestalt und geologische Verhältnisse“ von den Landesgeologen Dr. Dathe und Prof. Dr. Wahnschaffe. Die 2. Abtheilung des Bandes I rührt vom inzwischen verstorbenen Geh. Regierungsrath Frank in Breslau her. Das ganze übrige Werk ist auf Grund der amtlich gelieferten und durch eigene Forschungen ergänzten Unterlagen von dem unter Leitung des Regierungs- und Bauraths Keller stehenden Bureau des Hochwasser-Ausschusses bearbeitet worden. Wesentlich erleichtert wird der Gebrauch des Werkes dadurch, dass die 1. Abtheilung des Bandes I (Hydrographie und Wasserwirtschaft) in gedrängter Form eine Uebersicht über den Inhalt der in den Bänden II und III mitgetheilten Gebiets- und Flussbeschreibungen bietet, indem sie die allgemeinen Gesichtspunkte hervorhebt. Um den Textbänden ein handliches Format geben zu können und die beschreibende Darstellung nicht durch seitenlange Tabellen zu unterbrechen, sind die inhaltreichen statistischen, meteorologischen und hydrographischen Tabellen nebst einigen anderen Anlagen in einem besonderen Bande mit doppelt großem Format vereinigt. Eine werthvolle Ergänzung des Werkes liefert der aus 36 Kartenbeilagen bestehende Atlas. Der Preis des Werkes ist im Vergleich zum großen Umfange und zur Fülle des Inhalts niedrig bemessen, um die Verbreitung zu erleichtern.

K.  
7492. **Elektrotechnisches Wörterbuch.** Englisch-französisch-deutsch von J. Sack, mit Zusätzen versehen von Arthur Wilke. Leipzig. Verlag von Oskar Leiner, 1895.

Das Werkchen ist ein circa 120 Seiten starkes Buch, welches in sorgfältiger Auswahl die specifisch elektrotechnischen Ausdrücke, welche in den drei vorgenannten Sprachen vorkommen, aufgenommen hat. Es sind ungefähr 1400 Ausdrücke, die in dem Werkchen ihre Uebersetzung in die beiden anderen Sprachen nebst einer knappen Erklärung finden. Der erste Theil ist das englisch-deutsche, der zweite Theil das französisch-deutsche Wörterbuch. Im dritten Theil erscheinen die deutschen Ausdrücke alphabetisch geordnet und sind deren englische und französische Uebersetzungen daneben gestellt. Wenngleich dieses Büchlein nicht im Stande sein wird, dem Techniker ein allgemein technisches Lexikon zu ersetzen, so wird es sich doch als ein sehr handliches und bequemes Nachschlagebuch für den engeren Kreis elektrotechnischer Begriffe erweisen und dem Leser fremdsprachiger Fachartikel schätzenswerthe Dienste leisten.

KL.

\*) Siehe Bücherschau Nr. 2825 in Nr. 42 der Zeitschr. 1896.

1661. **Beiruth—Damaskus.** Von Roman A b t. Sonder-Abdruck aus Bd. XXVII, Nr. 13, 14, 15 und 16 der „Schweizerischen Bauzeitung“. Zürich, 1896.

Roman A b t gibt in der vorliegenden Abhandlung in der ihm eigenen, frischen und fesselnden Darstellung eine ausführliche Beschreibung der „combinirten Adhäsions- und Zahnradbahn“ von Beirut über den Libanon und den Antilibanon nach Damaskus, der Perle des Orientes. Die 146.6 km lange Bahn erhält nothgedrungen eine Spurweite von 105 cm, wird mit Steigungen bis zu 250/00 in den Reibungsstrecken, und bis zu 700/00 in den Zahnradstrecken und mit Bögen von 100, bzw. 120 m Halbmesser ausgeführt. Der Oberbau besteht aus 27.6 kg/m schweren breitfüßigen Schienen auf flusseisernen 37.8 kg schweren, 1.85 m langen Schwellen nach V a n t h e r i n ' s Anordnung. Die Zahnstange wird aus zwei Lamellen gebildet; im Ganzen sind 16 Zahnradstrecken mit zusammen 32 km Länge vorhanden. Die reinen Adhäsions-Locomotiven besitzen drei gekuppelte Achsen und ein unter der Rauchkammer central gelagertes Bisselgestell. Die Vorräthe an Brennmaterial sind hinter dem Führerstande, jene an Speisewasser zu beiden Seiten des Kessels untergebracht; das Dienstgewicht beträgt 40 t, das Adhäsionsgewicht 30 t. Die combinirten Reibungs- und Zahnradlocomotiven ruhen auf acht Rädern, deren vordere sechs gekuppelt sind; sie haben ein Adhäsionsgewicht von 34 t. Als Leistung für die Locomotiven ist die Beförderung eines Zuges von 100 t mit reiner Adhäsion bis auf 250/00, mit Adhäsion und Zahnstange auf 600/00 Steigung, bzw. von 80 t auf 700/00 bei mindestens 9 km Fahrgeschwindigkeit vorgeschrieben. Die Abhandlung bringt auch ausführliche Daten über die Stations-Anlagen, den projectirten Zugverkehr, die zu erwartende Rentabilität und ist mit vielen Abbildungen, darunter auch einigen vorzüglichen landschaftlichen Panoramen geschmückt.

A. B.

2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender 1897.** Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. 19. Jahrgang. In zwei Theilen. Berlin. Verlag von Julius Springer.

Dieser in den Kreisen der Fachgenossen wohl bekannte Kalender hat weder in der Eintheilung noch in der Anordnung und Behandlung der Stoffe gegenüber den früheren Ausgaben eine wesentliche Aenderung erfahren. Die einzelnen Capitel, namentlich jene, welche die Maschinen- und Hüttentechnik betreffen, zeigen durchwegs das Bestreben der Redaction, allen Fortschritten auf diesen Gebieten rasch Rechnung zu tragen. Der Kalender wird sich in Folge dessen zu seinen alten Freunden gewiss viele neue erringen.

a. b.

4721. **Kalender für Elektrotechnik pro 1897.** Von J. Krämer. Wien 1897. M. Perles. fl. 1.10.

Die vorliegende elfte Ausgabe enthält nebst namhaften Verbesserungen ein Capitel über Accumulatoren, sowie eine Reihe von Tabellen, welche die Kosten unter verschiedenen Verhältnissen erläutern.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn pro 1897.** Von Dr. F. Hilscher. Wien. M. Perles. fl. 1.60.

Der Kalender enthält hauptsächlich Daten und Hilfsmittel für den executiven Eisenbahnverkehr und commerciellen Dienst, welche kurz und bündig zusammengestellt sind, ferner Verschiedenes, welches dem Standes- und Fachinteresse dienen soll.

2596. **Oesterr.-ungar. Berg- und Hütten-Kalender.** Von W. Klein. 1897. Perles. fl. 1.60.

Der 22. Jahrgang enthält nebst vielen Formeln, Notizen und Tabellen eine Sammlung Erkenntnisse des Verwaltungsgerichtshofes, ein Verzeichnis der Gesetze und Verordnungen, welche in Beziehung zum Bergwesen stehen, eine Statistik der Bergwerks-Production, sowie Mittheilungen über alle einschlägigen Aemter und Lehranstalten.

### Eingelangte Bücher.

6206. **Pflanzenformen.** Vorbildliche Beispiele zur Einführung in das ornamentale Studium der Pflanze. Von M. Meurer. Lfg. 1 u. 2. Dresden. G. Kuhnemann. Pro Lfg. Mk. 6.—.

2164. **Der Pflug, dessen Arbeitsweise und Kräftespiel.** Von J. Rezek. 80. 38 S. m. 18 Taf. Wien 1896. Sep.-Abdr. a. d. „Mittheil. d. k. k. techn. Gew.-Museums“.

4463. **Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure 1897.** Von Rheinhard. Mit zwei Beigaben. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Mk. 4.—.

2594. **Kalender für Eisenbahn-Techniker 1897.** Von Ed. Heusinger v. Waldegg. Mit einer Beilage. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Mk. 4.—.

5555. **Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart.** Herausgegeben von Blum, v. Borries und Barkhausen. I. Band. Das Eisenbahn-Maschinenwesen. I. Theil. Die Locomotiven. Wiesbaden 1897. C. W. Kreidel. Mk. 14.60.

**INHALT:** Ueber Speicher- und Umschlags-Einrichtungen. Von Paul Kortz. — Die Gesetze der Knickungsfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Von dpl. Ingenieur Paul. — Korbuly's Achslager für Eisenbahnwagen. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die eingeschobene und die 3. (Wochen-)Versammlung der Session 1896/97. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 17. November 1896. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tages-Ordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

2166. **Kalender für Gesundheits-Techniker 1897.** Herausgegeben von H. Recknagel. München 1897. Oldenburg. Mk. 4.—.

2598. **Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender 1897.** Von Dr. R. Sondendorfer und dipl. Ingenieur J. Melan. Wien. R. v. Waldheim. fl. 2.—.

4840. **Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs.** 1. Heft. Uebersichtskarte der hydrographisch ergänzten österreichischen Flussgebiete 1:750.000 sammt Flächenverzeichnis. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Central-Bureau. Wien 1896.

5614. **Die dynamo-elektrischen Maschinen.** Von S. Thompson. 5. Aufl. Deutsche Uebersetzung von K. Strecker & F. Vesper. I. Theil. 80. 374 S. m. 271 Abb. u. 10 Taf. Halle a. d. S. W. Knapp. Mk. 12.—.

2590. **Eisenbahn-Kalender für Oesterreich-Ungarn 1897.** Von Dr. F. Hilscher. 20. Jahrgang. Wien. M. Perles. fl. 1.60.

8934. **Zur Geschichte des Magdeburger Dombaues.** Von M. Hasak. 40. 20 S. m. 12 Abb. u. 4 Taf. Berlin 1896. Ernst & Sohn. Mk. 2.50.

3869. **Les tramways électriques.** Par M. Maréchal. 80. 203 S. m. 115 Abb. Paris 1896. Baudry & Co.

3875. **James Watt und die Grundlagen des modernen Dampfmaschinenbaues.** Von A. Ernst. 80. 106 S. u. 27 Abb. Berlin 1897. J. Springer. Mk. 2.—.

2167. **Ueber neuere Erfindungen und Fortschritte bei den mechanischen Motoren für den Betrieb von Straßen- und Kleinbahnen.** Von E. A. Ziffer. 42 S. Wien 1896.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1604 ex 1896.

### TAGES-ORDNUNG

#### der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1896/97

Samstag den 28. November 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hafenbau-Directors Sigmund Taussig: „Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donau-Canales in einen Handels- und Winterhafen.“ (Mit Vorführung von Lichtbildern.)

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke (Eigenthum der Vereins-Bibliothek):

- a) „Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse.“ Herausgegeben vom Bureau des Ausschusses zur Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse in Berlin;
- b) Festschrift über die fünfzigjährige Thätigkeit des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1846—1896).

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 1. December 1896.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs H. v. Littrow: „Die Eisenbahn-Betriebsmittel auf den Ausstellungen zu Budapest, Berlin und Nürnberg 1896.“

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 3. December 1896.

1. Berathung des Honorararites für Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen.
2. Vortrag des Herrn Directors Ludwig Rainer: „Ueber die Excursion eines Theiles der Mitglieder des montanistischen und geologischen Millenniums-Congresses in Budapest in das Goldgebiet von Siebenbürgen.“
3. Vortrag des Herrn Bau- und Maschinen-Ingenieurs Carl Habermann: „Ueber Central-Condensation.“